

Sanema 1161 *Sanema* *Sanema*

VOEDING VAN MANNELIJKE ADOLESCENTEN

EEN ONDERZOEK NAAR DE VOEDING EN VOEDINGSGEWOONTEN
VAN AMBACHTSSCHOLIEREN TE LEIDEN

LANE LIBRARY. STANFORD UNIVERSITY

S. SANTEMA

VOEDING VAN MANNELIJKE ADOLESCENTEN
EEN ONDERZOEK NAAR DE VOEDING EN VOEDINGSGEWOONTEN
VAN AMBACHTSSCHOLIEREN TE LEIDEN

(with a summary in English)

DRUK: N.V. DRUKKERIJ v/h BATTELJEE & TERPSTRA — LEIDEN

Uit de Afdeling Sociale Hygiëne van het Nederlands Instituut
voor Praeventieve Geneeskunde

VOEDING VAN MANNELIJKE ADOLESCENTEN

EEN ONDERZOEK NAAR DE VOEDING EN VOEDINGSGEWOONTEN
VAN AMBACHTSSCHOLIEREN TE LEIDEN

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DE GRAAD VAN DOCTOR IN
DE GENEESKUNDE AAN DE RIJKSUNIVERSITEIT TE
LEIDEN, OP GEZAG VAN DE RECTOR MAGNIFICUS
DR G. SEVENSTER, HOOGLERAAR IN DE FACULTEIT
DER GODGELEERDHEID, TEGEN DE BEDENKINGEN
VAN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE TE VER-
DEDIGEN OP WOENSDAG 11 OKTOBER 1961 TE 15 UUR

DOOR

SIEB SANTEMA

GEBOREN TE TZUMMARUM IN 1926

1961

PROMOTOR:
PROF. DR P. MUNTENDAM

AAN MIJN OUDERS
AAN MIJN VROUW

Het verschijnen van dit proefschrift biedt mij de gelegenheid Hoogleraren, Oud-Hoogleraren, Lectoren en Privaat-Docenten van de Medische en Natuur-philosophische Faculteit van de Rijksuniversiteit te Groningen mijn dank te betuigen voor het onderwijs dat ik van hen mocht ontvangen.

Eveneens gaat mijn erkentelijkheid uit naar al diegenen, die aan mijn opleiding tot sociaal-geneeskundige, c.q. kinderhygiënist hebben bijgedragen en wel in het bijzonder naar Prof. Dr J. H. de Haas. Ik beschouw het als een groot voorrecht mij een van zijn leerlingen te mogen noemen. Zijn stimulerende leiding en kritische instelling hebben in belangrijke mate bijgedragen tot het tot stand komen van dit proefschrift.

Dr J. F. de Wijn ben ik grote dank verschuldigd voor de welwillende medewerking bij organisatie en bewerking van dit voedingsonderzoek.

Mejuffrouw C. M. Schaap dank ik voor de prettige wijze waarop zij mij met het verstrekken van literatuurgegevens en bij de correctiewerkzaamheden behulpzaam is geweest.

Voor de hulp, die ik van het Voorlichtingsbureau voor de Voeding mocht ontvangen, betuig ik mijn oprechte dank.

De Directie van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde dank ik voor de welwillendheid deze dissertatie in de serie verhandelingen van het Instituut op te nemen.

Niet in de laatste plaats gaat mijn waardering uit naar alle medewerkers aan dit voedingsonderzoek voor de hulp bij het verzamelen, het uitwerken en de statistische bewerking van de gegevens en voor het type-, teken-, en vertaalwerk. De samenwerking was gekenmerkt door een goede teamgeest, waaraan ik met genoegen terugdenk.

INHOUD

Lijst van tabellen	XV
Lijst van grafieken	XVII
Inleiding	1
Doelstelling	6
I. De Lagere Technische School	7
1. Algemeen	7
2. Aantal scholen en leerlingen	7
3. Onderwijs	8
4. Leerkrachten	10
5. Leerlingen	10
6. Schoolgebouw	11
7. Gezondheidszorg	12
II. Opzet van de voedingsenquête	13
1. Methodiek	13
2. Organisatie van het onderzoek	14
3. Bewerking van de enquête	16
4. Voedingsonderzoek van adolescenten te Almelo (1954) en Veen- dam (1956)	17
III. Betrouwbaarheid van de enquête	18
1. Algemeen	18
2. Eigen onderzoek	19
1. Controle tijdens de enquête	19
2. Vergelijking school- en huisenquête	19
1. Voedingsmiddelen	20
2. Calorieën en nutriënten	21
3. Conclusie	21
IV. Milieu en leefwijze	22
1. Algemeen	22
2. Enkele milieu-factoren	22
1. Beroep en opleiding ouders	22
2. Samenstelling gezin	24
3. Huisvesting	24
3. Enkele aspecten van de leefwijze	25
1. Dagactiviteit	25
2. Nachtrust	26
4. Bespreking	27

V. Geneeskundig onderzoek	29
1. Algemeen	29
2. Anamnese	29
3. Klinische indruk	30
4. Lengte en gewicht	31
5. Discongruentie tussen lengte en gewicht	34
1. Over-gewicht	34
2. Onder-gewicht	36
6. Hemoglobine	37
7. Afwijkingen die mogelijk berusten op partiële ondervoeding	38
1. Angulaire stomatitis en perlèche	39
2. Gingivitis	39
3. Nasolabiale seborrhoe	39
4. Acne vulgaris	39
5. Folliculosis	40
6. Vergroting schildklier	40
7. Rachitische restverschijnselen	40
8. Houdingsafwijkingen	40
9. Caries	40
8. Overige afwijkingen	41
9. Bespreking	41
VI. Het menu	43
1. Algemeen	43
2. Ontbijt	43
3. Tweede broodmaaltijd	44
4. Warme maaltijd	44
5. Tussenmaaltijden	45
1. 10 uur-pauze	45
2. 15 uur-pauze	46
3. Na de schooltijd	46
4. Avonduren	46
6. Bespreking	46
VII. Voedingsmiddelen	47
1. Algemeen	47
2. Melk	49
3. Kaas	52
4. Vlees en vleeswaren	53
5. Vis	54
6. Eieren	55
7. Brood	55
8. Aardappelen	58
9. Margarine en braadvet	59

10. Groente en fruit	60
11. Bindmiddelen	62
12. Suiker, snoep en zoet beleg	62
13. Gebak, koek en biscuit	63
14. IJs	65
15. Dranken	65
16. Bespreking	65

VIII. Calorieën 67

1. Calorieënbehoefte	67
1. Basaal metabolisme	67
2. Activiteit	70
3. Specifiek dynamische werking	72
4. Verlies met faeces en urine	72
5. Calorieënpatroon	72
2. Eigen onderzoek	74
1. Calorieënwaarde van het menu	74
2. Calorieënleverende voedingsmiddelen	78
3. Calorieënleverende nutriënten	79
3. Vergelijking met Almelo en Veendam	82
4. Bespreking	82

IX. Nutriënten 84

1. Normen	84
2. Eiwitten	85
1. Algemeen	85
2. Eiwitbehoefte van adolescenten	86
3. Eigen onderzoek	90
1. Eiwitopneming in absolute hoeveelheid	90
1. Totaal eiwit	90
2. Dierlijke eiwitten	92
3. Plantaardige eiwitten	95
2. Eiwitopneming per kg lichaamsgewicht	95
3. Eiwitopneming in cal%	97
3. Vetten	99
1. Algemeen	99
2. Eigen onderzoek	99
1. Vetopneming in absolute hoeveelheid	99
2. Vetopneming in cal%	101
4. Koolhydraten	102
1. Algemeen	102
2. Eigen onderzoek	104
1. Koolhydraatopneming in absolute hoeveelheid	104
2. Koolhydraatopneming in cal%	104

5. Mineralen	105
1. Algemeen	105
2. Calcium	105
1. Algemeen	105
2. Eigen onderzoek	107
3. IJzer	109
1. Algemeen	109
2. Eigen onderzoek	109
6. Vitamines	111
1. Algemeen	111
2. Vitamine A en β -caroteen	112
1. Algemeen	112
2. Eigen onderzoek	112
3. Thiamine (Vitamine B ₁)	113
1. Algemeen	113
2. Eigen onderzoek	113
4. Riboflavine (Vitamine B ₂)	116
1. Algemeen	116
2. Eigen onderzoek	117
5. Nicotinezuur(amide)	118
1. Algemeen	118
2. Eigen onderzoek	118
6. Ascorbinezuur (Vitamine C)	119
1. Algemeen	119
2. Eigen onderzoek	119
7. Vitamine D	120
7. Bespreking	121
X. Kostprijs	126
1. Algemeen	126
2. Kosten van het aanbevolen menu	126
3. Kosten van het menu van Leidse ambachtsscholieren	127
4. Bespreking	128
XI. Slotbeschouwing	130
Naschrift	133
Samenvatting	134
Literatuur	141
Bijlagen	
I. Maten en gewichten	147
II. Calorieën- en nutriëntenwaarden van de (gecombineerde) voedingsmiddelen naar gegevens uit de Nederlandse Voedingsmiddelentabel — juli 1957	149

III. Vergelijking gemiddelde samenstelling dagmenu van 13—18-jarige ambachtsscholieren te Leiden met de norm	154
--	-----

<i>NUTRITION OF MALE ADOLESCENTS. A nutrition survey of pupils of a lower technical school</i>	159
<i>List of tables</i>	160
<i>List of graphs</i>	162
<i>Summary</i>	164
<i>Conclusions</i>	170

LIJST VAN TABELLEN

	pag.		pag.
1. Aantal ambachtsscholen en ambachtsschoolleerlingen	8	16. Gemiddelde calorieënbehoefte voor B.M. naar leeftijd	68
2. Geënquêteerde leerlingen naar leeftijd	15	17. Jaarlijkse lengte- en gewicht-toeneming van mannelijke adolescenten	69
3. Geënquêteerde leerlingen naar woonplaats	16	18. Berekening van dagelijkse calorieënbehoefte voor groei	70
4. Geënquêteerde leerlingen naar welstand	22	19. Calorieënbehoefte voor de gemiddelde dagelijkse activiteit	71
5. Opleiding van ouders	23	20. Calorieënpatroon	73
6. Gemiddeld aantal kinderen en personen per gezin naar woonplaats	24	21. Vergelijking van gemiddelde calorieënopneming, berekende calorieënbehoefte en aanbevolen hoeveelheid	74
7. Gemiddelde dagactiviteit tijdens een volledige schooldag	26	22. Calorieënopneming van de geënquêteerden in % van de aanbevolen hoeveelheid calorieën voor een 25-jarige werkman	76
8. Gemiddeld aantal uren nachtrust	27	23. Gemiddeld geconsumeerde hoeveelheden van de belangrijkste voedingsmiddelen met hun calorisch equivalent naar leeftijd	79
9. Gemiddelde lengte en gemiddeld gewicht naar leeftijd	33	24. Aandeel van de belangrijkste voedingsmiddelen in de totale calorieënopneming naar leeftijd	80
10. Gemiddelde hemoglobinewaarden naar leeftijd	38	25. Nutriënten in cal% voor mannelijke adolescenten	81
11. Verloop van de jaarlijkse consumptie van enkele voedingsmiddelen in Nederland	48	26. Nutriënten in cal% voor verschillende leeftijden (♂)	82
12. Voedingswaarde van 750 ml melk in het menu van mannelijke adolescenten	50	27. Gemiddelde eiwitopneming in verhouding tot de aanbevolen hoeveelheid naar leeftijd	90
13. Melkverbruik per dag van leerlingen van de L.T.S. te Leiden en Veendam en van jeugdige arbeiders te Almelo naar vijf consumptieklassen	51	28. Aandeel van dierlijk eiwit in de totale eiwitopneming naar leeftijd	91
14. Aardappelverbruik per dag per leeftijd naar vijf consumptieklassen	59	29. Opneming van eiwit per kg lichaamsgewicht naar leeftijd	98
15. Margarine- en braadvetverbruik per dag per leeftijd naar twee consumptieklassen	60	30. Aandeel van eiwit in de totale calorieënopneming naar leeftijd	98

	pag.		pag.
31. Aandeel van vet in de totale calorieënopneming naar leeftijd	102	35. Bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de kostprijs van het gemiddelde dagmenu	127
32. Aandeel van koolhydraten in de totale calorieënopneming naar leeftijd	105	36. Voedingswaarde van het gemiddelde menu van 15-jarige ambachtsscholieren naar zes kostprijsklassen	128
33. Opneming van calcium naar melkverbruik	108		
34. Opneming van thiamine per 1000 cal. geleverd door koolhydraten en eiwitten per leeftijd naar vijf klassen	115		

LIJST VAN GRAFIEKEN

	pag.		pag.
1. Deelneming aan het onderwijs door mannelijke adolescenten	10	17. Calorieënpatroon van de aanbevolen hoeveelheid voor jongens en mannen van verschillende leeftijd	74
2. Frequentieverdeling van de gezinsgrootte	25	18. Opneming van calorieën naar zeven verbruiksklassen	77
3. Vergelijking van de gemiddelde groeilijnen van geëinquêteerde ambachtsscholieren en Nederlandse mannelijke adolescenten	31	19. Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de calorieënopneming	81
4. Vergelijking van de gemiddelde groeilijnen van geëinquêteerde ambachtsscholieren en van lyceïsten	32	20. Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van eiwit	92
5. Spreidingsdiagram van de lengte	34	21. Opneming van dierlijke eiwitten per leeftijd naar zeven verbruiksklassen	93
6. Spreidingsdiagram van het gewicht	35	22. Gemiddelde bijdrage van melk en kaas tot de opneming van dierlijke eiwitten naar leeftijd	94
7. Melkverbruik per dag naar drie consumptieklassen	51	23. Opneming van plantaardige eiwitten per leeftijd naar zeven verbruiksklassen	96
8. Kaasverbruik per dag naar drie consumptieklassen	52	24. Gemiddelde bijdrage van brood en aardappelen tot de opneming van plantaardige eiwitten naar leeftijd	97
9. Vlees- en vleeswarenverbruik per dag naar drie consumptieklassen	53	25. Opneming van vet per leeftijd naar zeven verbruiksklassen	100
10. Visverbruik per dag naar vier consumptieklassen	54	26. Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van vet	101
11. Verbruik van ei per dag naar vier consumptieklassen	56	27. Opneming van koolhydraten per leeftijd naar zeven verbruiksklassen	103
12. Broodverbruik per dag naar drie consumptieklassen	57	28. Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van koolhydraten	104
13. Groenteverbruik per dag naar vijf consumptieklassen	61	29. Opneming van calcium per leeftijd naar zeven verbruiksklassen	106
14. Kristalsuikerverbruik per dag naar zes consumptieklassen	63		
15. Verbruik van snoep en zoet beleg per dag naar zes consumptieklassen	64		
16. Gebak-, koek- en biscuitverbruik per dag naar vijf consumptieklassen	64		

	pag.		pag.
30. Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van calcium . .	108	35. Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van riboflavine .	117
31. Opneming van ijzer per leeftijd naar zeven verbruiksklassen . .	110	36. Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van nicotinezuur (amide)	118
32. Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van ijzer . . .	111	37. Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van vitamine C naar seizoen	120
33. Opneming van thiamine per leeftijd naar zeven verbruiksklassen	114		
34. Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van thiamine . .	116		

INLEIDING

*„De pet af voor het verleden en
de jas uit voor de toekomst”.*

Oud Fries gezegde

Gezondheid en voeding zijn twee begrippen, die in nauwe relatie tot elkaar staan. In Westerse landen treedt deze relatie duidelijk naar voren wanneer de gezondheid en de voeding van heden met die van het verleden worden vergeleken. De veranderde inzichten in de voeding hebben ongetwijfeld bijgedragen tot de gunstige resultaten, die op het gebied van de volksgezondheid zijn bereikt. Daling van morbiditeit en mortaliteit van vele infectieziekten is mede tot stand gekomen door verbetering van de voeding. In de strijd tegen de tuberculose is goede voeding een belangrijk wapen gebleken. De sterk verminderde zuigelingensterfte is mede te danken aan een verbeterde kennis van voeding der jonge zuigelingen. Klinische deficiëntieziekten worden thans zelden meer waargenomen in technisch ontwikkelde gebieden. De voedingsleer is één van de belangrijkste pijlers geworden waarop het bouwwerk van de volksgezondheid rust.

Niet alleen uit het verleden is bewijskracht voor de relatie tussen gezondheid en voeding te putten. De gezondheidstoestand van de wereldbevolking van heden toont overduidelijk aan, dat in vele landen, waar de voeding slecht is, de volksgezondheid op een zeer laag peil staat. Ziekte en dood zijn daar veelal terug te brengen op ondervoeding. In wezen heerst er dezelfde situatie (zo niet erger) als in het verleden in Westerse landen is aangetroffen.

Eén der pioniers op het gebied van de volksvoeding in ons land is G. J. Mulder (1802—1880). Zijn brochure, getiteld „De voeding in Nederland in verband tot de volksgeest” verschijnt in 1847. Hierin wijst hij er op, dat slechte voeding de lichamelijke en geestelijke gezondheid ondermijnt. Ruim twintig jaar later neemt de belangstelling voor het voedingsprobleem toe. Door de Maatschappij tot Bevordering der Geneeskunst wordt een commissie ingesteld met als taak de volksvoeding in Nederland te bestuderen. Uit dit onderzoek blijkt, dat de voeding en de voedingstoestand van het Nederlandse volk in die tijd veel te wensen overlaten. Pogingen om de voeding en daarmee de gezondheidstoestand van het volk te verbeteren worden aangewend door het oprichten van gaarkeukens, soepkokerijen, coöperatieve winkelverenigingen, e.d. Er worden handboekjes ter verbetering van de volksvoeding uitgegeven. Hieronder verdient „De waarde van goed voedsel” van Coronel (1872), één van de grootste hygiënisten uit de vorige eeuw, een aparte vermelding (BERGINK, 1960). De eerste

dissertatie betreffende een voedingsonderzoek bij een bevolkingsgroep dateert van 1906 (MOQUETTE).

In de crisisjaren rond 1930 wint het voedingsvraagstuk aan belangstelling daar vooral in tijden van laagconjunctuur een terugslag plaats vindt op de dagelijkse voeding en daarmee op de algemene gezondheidstoestand. Vele publikaties (BANNING, DEN HARTOG, HORNSTRA) werpen een licht op de volksvoeding uit die tijd. Door BUREMA (1953) is een belangrijke historische bijdrage geleverd omtrent de voeding in Nederland van de Middeleeuwen tot de twintigste eeuw.

Over de voeding en voedingstoestand van de oudere jeugd is nog weinig bekend in tegenstelling tot de voeding en voedingstoestand van zuigelingen en kleuters, waaraan sinds lang aandacht wordt geschonken.

Onderzoekingen betreffende voeding en voedingstoestand van het **schoolkind** uit de jaren vóór de tweede wereldoorlog zijn in Nederland schaars. Van 1916—1920 is een eerste onderzoek naar de voedingstoestand van schoolkinderen verricht te Amsterdam, dat 15 jaar later is herhaald met het doel om na te gaan of de voedingstoestand van het Amsterdamse schoolkind in tijden van crisis en grote werkloosheid is achteruitgegaan. Bij vergelijking blijkt, dat Amsterdamse schoolkinderen van 1935 hun leeftijdgenoten van 1916—1920 ongeveer een jaar in het groeiproces voor zijn. De talrijke voedingsonderzoekingen na 1945 (LAMBERTS, 1947; LEIDS ONDERZOEK, 1953; KAAYK, 1955; SWAAK, 1955; AALBERS, 1956; ORNEE, 1956; WINTERNITZ, 1957; VOEDINGSRAAD, 1958) werpen een licht op de voeding en voedingstoestand van het Nederlandse schoolkind. Uit deze onderzoekingen blijkt, dat de voeding van het schoolkind, vooral uit de lagere welstandsklassen en uit grote gezinnen, nog verre van ideaal is te noemen. Hiermede wordt bedoeld een meer of minder *chronische* (*partiële*) *ondervoeding*, in tegenstelling tot de acute ondervoeding bij kinderen tijdens calamiteiten, die betrekkelijk korte tijd duren.

Een deficiënte voeding gedurende de jeugd brengt aan het opgroeiende kind (onherstelbare) schade toe, die zich op volwassen leeftijd wrekt. Slecht gevoede schoolkinderen zien er vermoeid uit, zijn dikwijls anemisch en hebben een slap spierstelsel. Zij zijn gauw moe, hebben een slechte concentratie en wekken de schijn lui te zijn. Het initiatiefnemen ontbreekt, waardoor de productiviteit vermindert (HILL, 1953).

Goede voeding in de groeiperiode is van primair belang. Ofschoon de ouders in eerste instantie verantwoordelijk zijn voor het welzijn van hun kinderen, eist de bevordering van de volksgezondheid, dat de overheid de ouders in deze terzijde staat.

Schoolvoeding is in Nederland, in tegenstelling tot het buitenland, een moeilijk door te voeren maatregel. Naast het sociale belang heeft de schoolvoeding een grote pedagogische waarde. De kinderen raken vertrouwd met goede voedingsgewoonten, hetgeen ongetwijfeld invloed op de

voeding in het gezin zal hebben. De kinderen leren op scholen eten wat goed is (LIEN, 1939/40). De onvoldoende outillage van onze huidige schoolgebouwen maakt evenwel het instellen van schoolmaaltijden voor alle leerlingen onuitvoerbaar. In enkele grote steden wordt aan schoolkinderen uit armlastige gezinnen een volledige schoolmaaltijd verstrekt.

In het algemeen moet in Nederland worden volstaan met schoolbijvoeding in de vorm van melk. Schoolmelkverstrekking is een prijzenswaardige overheidsbemoeiing. In 1935 is hiermee een begin gemaakt bij wijze van proefneming bij een 1000-tal leerlingen van lagere scholen te Rotterdam. In 1937 komt omtrent de schoolmelkvoorziening de eerste Ministeriële Beschikking, waarin goedkeuring wordt gegeven voor het verlenen van toeslag op de melk, gebruikt voor schoolmelk. In de oorlogsjaren is de schoolmelkvoorziening enige tijd onderbroken geweest, maar na 1945 direct weer ter hand genomen. In begin 1959 krijgen bijna 500.000 kinderen — 31% van de lagere schooljeugd — schoolmelk. Schoolmelkvoorziening wordt geregeld door plaatselijke comités met gemeentelijke en rijkstoelage. Medewerking van het onderwijzend personeel is hierbij onontbeerlijk. Soms wordt door hen het nut van deze maatregel onderschat en ontbreekt de animo om het melkdrinken te stimuleren. Op de schoolarts rust de taak gemeentelijke autoriteiten, ouders en onderwijzend personeel op het belang van schoolmelk te wijzen.

Adolescenten zijn in het kader van de gezondheidszorg nog een misdeelde groep. De snelle ontwikkeling in deze periode eist naast een nauwkeurige medische controle vooral ook adviezen betreffende goede voeding. De jongen zal in deze periode moeten opgroeien tot een gezond en gelukkig volwassen mens, die als volwaardige kracht in het arbeidsproces kan worden opgenomen. De voeding van het meisje moet zodanig zijn, dat zij niet alleen tot het verrichten van volwaardige arbeid in staat is, maar bovendien als jonge vrouw een zwangerschap moet kunnen doormaken, die niet gaat ten koste van haar voedingstoestand.

Adolescentenzorg is van groot belang. Hiermede wordt de cirkel van medische zorg van embryo tot volwassene gesloten (DE HAAS, 1951, 1958). Het is te betreuren, dat een grote groep adolescenten voor georganiseerde zorg niet „grijpbaar” is. Zij, die direct na de leerplichtige leeftijd in het arbeidsproces worden opgenomen, kunnen moeilijk voor medische controle worden opgeroepen. En juist zij zijn ten opzichte van hun leeftijdgenoten op scholen een sociaal minder bevoorrechte groep, die in de eerste plaats medische zorg behoeft. Het is te hopen, dat in de toekomst een organisatievorm wordt ontworpen, waardoor deze groep adolescenten medische verzorging krijgt.

Voorlopig is deze zorg alleen bereikbaar voor scholieren. Voor deze groep adolescenten is het verzorgen van maaltijden op school een maatregel, die de aandacht van de overheid verdient. Door de (grote) afstand, die vele leerlingen dagelijks af moeten leggen voor het volgen van enige

vorm van onderwijs, vraagt het overblijven extra aandacht. Op nijverheidsscholen voor meisjes worden reeds in vele plaatsen de zelf bereide maaltijden genuttigd. Voor middelbare en technische scholen zou het instellen van schoolcantines in een grote behoefte — zowel van dag- als van avondscholieren — voorzien. In enkele landen wordt aan vele middelbare en dagnijverheidsscholieren schoolvoeding verstrekt (o.a. in België, Engeland, Nieuw Zeeland). In de cantines zullen volwaardige warme maaltijden voor de leerlingen verkrijgbaar moeten zijn, waardoor het nog te veel gevolgde gebruik van opgewarmde maaltijden 's avonds kan worden vermeden. Het verstrekken van vier warme maaltijden per week is reeds voldoende. Deze maaltijden zullen $\frac{1}{3}$ van de dagelijkse calorieënbehoefte moeten leveren en ongeveer de helft van de dagelijkse behoefte aan „protective foods” (DEN HARTOG, 1953).

In verschillende landen is uit onderzoekingen gebleken, dat schoolvoeding gunstige invloed heeft op de gezondheid van het kind. Hierop is in 1926 reeds gewezen door CORRY MANN. Dit voortreffelijke onderzoek bij Engelse gestichtskinderen is in de literatuur van de voeding — vooral wat betreft melkvoeding — en voedingstoestand van het schoolkind een standaardwerk geworden. Weliswaar heeft dit voedingsonderzoek betrekking op kinderen van een matige voedingstoestand uit die tijd, maar het heeft zijn principiële betekenis behouden.

Nu het verstrekken van maaltijden op school aan adolescenten nog niet plaats vindt, zal voorlopig moeten worden volstaan met het geven van voedingsvoorlichting door de jeugdarts, aan wie de zorg voor deze groep is toevertrouwd.

Georganiseerde **voedingsvoorlichting** dateert van 1934, in welk jaar de „Commissie inzake Huishoudelijke Voorlichting en Gezinsleiding” voor de steden werd opgericht, met daarnaast de „Stichting voor Huishoudelijke Voorlichting ten Plattelande”. In 1941 is een centraal bureau in het leven geroepen, het „Voorlichtingsbureau voor de Voeding”. Voorlichting kan ertoe bijdragen de bevolking vertrouwd te maken met de huidige opvatting over goede voeding.

Verbetering van de voeding zal evenwel niet alleen door middel van praktische voedingsvoorlichting moeten worden aangepakt. Ook, en misschien wel in de eerste plaats, behoeft de „environmental sanitation” aandacht. Door samenwerking van sociologen, maatschappelijk werkers, voedingsdeskundigen, e.a. kan het gewenste doel worden bereikt. Het aanstellen van diëtistes bij Kruisverenigingen komt de individuele voorlichting ten goede. Het is een belangrijke taak voor de schoolarts in samenwerking met een diëtiste ouders voor te lichten op ouderavonden. Daarbij dient het principe voorop te staan, dat niet *voor* de ouders, maar *samen met* de ouders de belangen van de kinderen moeten worden behartigd. Ook moet de schoolarts zich richten op individuele voorlichting aan de jeugd zelf, vooral aan de oudere schooljeugd, die hiervoor persoonlijke belangstelling

heeft (SANTEMA en DE WIJN, 1960). Hier ligt mede een taak voor het onderwijs. Het is voor de opvoeding (zoals de letterlijke betekenis van het woord reeds aangeeft) even belangrijk te leren wat goede voedingsmiddelen zijn, als te leren lezen, schrijven en rekenen. Het geven van eenvoudige voedingsleer in de hoogste klassen der lagere school moet als een belangrijke schakel in de „education” worden gezien (BANNING, 1946). Voedingsleer kan op eenvoudige wijze worden geïntegreerd in het lesprogramma (bijv. rekenen met calorieën). Daartoe moet de voedingsleer gemeengoed van het onderwijzend personeel worden; het geven van beter onderwijs in deze materie aan kweekscholen zal de eerste stap zijn in de goede richting.

De opleiding van artsen op dit gebied heeft vrijwel ontbroken. Toch zijn zij het, die richtlijnen moeten geven en die door het publiek als ter zake kundigen worden aangezien. Door de klinische hoogleraren, die de voedingsleer vroeger tot het terrein van de huishoudscholen rekenden (MARTENS, 1953), wordt thans meer betekenis toegekend aan de juiste verhouding en hoeveelheid van verschillende voedingscomponenten. Bij de opleiding van artsen zal meer aandacht aan de voedingsleer moeten worden besteed. Het is noodzakelijk de fundamentele beginselen van de voedingsleer te kennen om de diëtetiek in de curatieve geneeskunde te verstaan.

De belangstelling voor de dagelijkse voeding is in ons land tijdens en na de laatste wereldoorlog sterk toegenomen. Het distributiesysteem heeft hierbij een belangrijke rol gespeeld. Hierdoor is een beter begrip voor de samenstelling van de maaltijden ontstaan. Een groot deel van het Nederlandse volk heeft in de winter van 1944/'45 de relatie tussen voeding en gezondheid van zeer nabij leren kennen. De arts en het publiek zijn door het distributiesysteem en de periode van honger met al zijn gevolgen meer „nutrition minded” geworden (DE HAAS, 1951).

De huidige kennis van de voeding wordt door EMMET HOLT (1956) kernachtig genoemd de „adolescence of nutrition”.

De voedingsleer is een wetenschap, die door teamwork van vele wetenschappelijke werkers tot verdere ontplooiing dient te komen. Dit eist inspanning van landbouwkundigen, economen, sociologen en politici, van scheikundigen, natuurkundigen, biologen en medici. De onvoorstelbare omvang van het wereldvoedingsprobleem vraagt in deze zin een uitgebreid arbeidsprogramma. De eerste conferentie hierover, tijdens de tweede wereldoorlog gehouden (*Hot Springs Conference*, 1943), is een erkenning van het grote belang van voeding voor de wereldgezondheid. Eén der besluiten van deze conferentie, waar 44 naties vertegenwoordigd waren, luidt: „Malnutrition is responsible for widespread impairment of human efficiency and for an enormous amount of ill-health and disease”. Dit geldt niet in de laatste plaats voor adolescenten omdat aan hun voeding op grond van hun biologische ontwikkeling hoge eisen moeten worden gesteld. Dit onderzoek beoogt deze eisen aan te geven tegen de achtergrond van de moderne voedingsleer.

DOELSTELLING

„The problem of nutrition may be approached by studying available food supplies, by checking food habits, and by making dietary studies”.

Margaret Chaney

Als onderdeel van het „child development”-programma is in 1954 in de Afdeling Gezondheidszorg ¹⁾ van het N.I.P.G. met financiële steun van de Gezondheidsorganisatie T.N.O. onder supervisie van Prof. Dr J. H. de Haas en onder dagelijkse leiding van Dr J. F. de Wijn een begin gemaakt met een algemeen adolescentenonderzoek. Dit onderzoek beoogt in eerste instantie de biologische ontwikkeling van de adolescent aan nadere bestudering te onderwerpen.

De biologische ontwikkeling kan eerst dan volledig tot zijn recht komen als de voeding zo volwaardig mogelijk is. Van het begin af aan hebben dan ook voeding en voedingsgewoonten bij het adolescentenonderzoek in de belangstelling gestaan. Voor het verkrijgen van een indruk hiervan is bij het medisch onderzoek van adolescenten een betrekkelijk beperkte voedingsanamnese opgenomen. In 1958 is het voedingsonderzoek van adolescenten uitgebreid tot een individuele enquêtering bij een aselekt gekozen groep scholieren van de lagere technische school te Leiden.

Leerlingen van lagere technische scholen vormen t.o.v. leeftijdgenoten op middelbare en daaraan gelijkgestelde scholen een minder bevoorrechte groep wat welstandsklasse en dagtaak betreft. Daarentegen vormen zij sociaal gezien een bevoorrechte groep t.o.v. leeftijdgenoten die na de lagere school geen enkele vorm van onderwijs genieten. De ambachts-scholieren kunnen onder de mannelijke adolescenten als middengroep worden aangeduid.

De voedingsproblematiek richt zich in technisch ontwikkelde gebieden meer op subklinische dan op klinische deficiëntieziekten, welke laatste door de tegenwoordige kennis van de voedingsleer en de huidige welvaart zelden meer worden waargenomen. Het accent moet worden verlegd naar het bereiken van een volwaardige voeding, die de basis vormt voor een optimale gezondheid. In dit licht gezien is dit voedingsonderzoek verricht.

¹⁾ Sedert 1 januari 1960 Afdeling Sociale Hygiëne.

I. DE LAGERE TECHNISCHE SCHOOL

„Zinvolle constructieve arbeid is niet langer doel, maar middel, namelijk het middel voor de ontwikkeling van het denken van de leerlingen...”

Commissie Faber

1. ALGEMEEN

De revolutionaire vooruitgang van de techniek en de daarmee gepaard gaande mechanisatie hebben een belangrijke rol gespeeld in de ontwikkeling van het nijverheidsonderwijs. De steeds groter wordende vraag naar bekwame vaklieden maakt in toenemende mate een verantwoorde opleiding noodzakelijk.

Het vakonderwijs in Nederland is ontstaan uit het particuliere initiatief, namelijk uit de voorlopers van de vakorganisaties, met financiële steun van gemeente en provincie. In 1891 verleent het Rijk voor de eerste maal subsidie. Pas in 1919 wordt deze vorm van onderwijs bij de wet geregeld.

De Leidse Lagere Technische School, waar het hier beschreven voedingsonderzoek is verricht, is gesticht in 1883 op initiatief van de particuliere werkbazenorganisatie „Bouwkunst en Vriendschap”, met financiële steun van de gemeente Leiden en de provincie Zuidholland. De school is begonnen met 34 leerlingen. Thans wordt de dagschool bezocht door ruim 800 leerlingen; de avondschool door ruim 1000 cursisten. Het totaal aantal leerlingen is in 75 jaar vijftig maal zo groot geworden.

2. AANTAL SCHOLEN EN LEERLINGEN

De eerste ambachtsschool ¹⁾ in Nederland is opgericht in 1861 te Amsterdam. In 1869 volgt de tweede school te Rotterdam. Nederland telt in 1880 in totaal zes ambachtsscholen (c.b.s. 1933).

In tabel 1 is de toeneming van het aantal scholen en leerlingen in Nederland vanaf 1900 weergegeven volgens gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek. De groeiende belangstelling voor deze vorm van onderwijs komt duidelijk tot uiting, wanneer het aantal leerlingen op de totale populatie van 13–18 jarige jongens wordt beschouwd. Deze belangstelling is mede tot stand gekomen door de verbetering van de sociaal-economische omstandigheden van de bevolking sinds 1900.

¹⁾ Ter afwisseling worden de nieuwe benaming Lagere Technische School (L.T.S.) en de oude benaming ambachtsschool door elkaar gebruikt.

Tabel 1 **Aantal ambachtsscholen en ambachtsschoolleerlingen**
Table 1 *Number of lower technical schools and their pupils*

jaar year	aantal scholen number of schools	leerlingen / pupils	
		aantal number	in % van alle 13—18 jarige jongens in % of all 13—18 years old boys
1900	21	3 200 1)	1,0
1920	69	10 300 1)	2,5
1940	99	33 000	6,6
1945	106	35 100	7,1
1950	163	49 000	9,9
1955	202	60 200	11,8
1957	225	69 000	12,7
1959	256	90 000	16,0

1) Inclusief speciale- en avondcursussen
Special courses and evening-school included

Gedurende de eerste twee decennia van deze eeuw zijn zowel het aantal scholen als het aantal leerlingen verdrievoudigd. In de daarop volgende 20 jaar blijft de scholenbouw als gevolg van de crisisjaren achter. Het aantal scholen wordt slechts met de helft vermeerderd, terwijl het aantal leerlingen wederom verdrievoudigd is. Wel is tussen 1936 en 1938 de 3-jarige cursus omgezet in een 2-jarige, waardoor meer schoolruimte ter beschikking komt. Na de tweede wereldoorlog zijn aantal scholen en leerlingenaantal beide ruim verdubbeld.

De 2-jarige cursus is na 1945 weer veranderd in een 3- of 4-jarige.

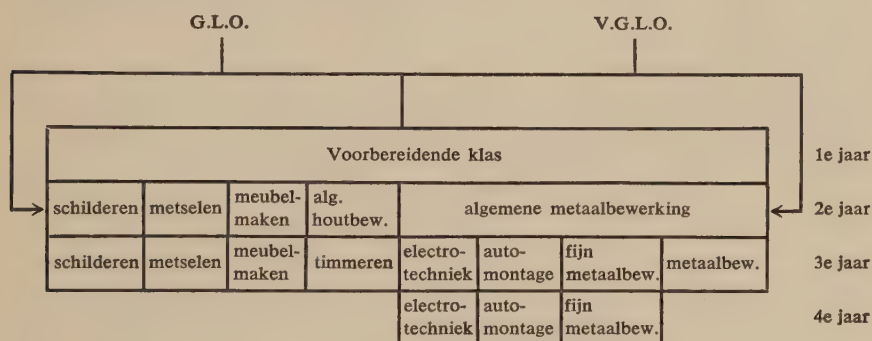
Door het Ministerie van O. K. & W. is berekend, dat het aantal leerlingen, op grond van de geboortegolf na de oorlog, in 1962 gestegen zal zijn tot 135.000. Bovendien moet rekening worden gehouden met de toenemende belangstelling voor het technisch onderwijs, zodat het aantal in werkelijkheid groter zal zijn. Verwacht wordt dat, in de naaste toekomst van elke generatie mannelijke leerlingen die het lager onderwijs verlaat, 38% of rond 45.000 kinderen per jaar zich zullen aanmelden voor de L.T.S. (momenteel $\pm$ 35.000 kinderen per jaar). Het huidige aantal scholen is hierop niet berekend.

3. ONDERWIJS

Na de laatste wereldoorlog is het lager technisch onderwijs, dat zich aanvankelijk beperkte tot de directe vakopleiding, herzien. In 1947 wordt de Commissie Goote benoemd met als taak te onderzoeken of er aanleiding bestaat wijzigingen in de richtlijnen voor het lager technisch onderwijs aan te brengen. Eén der conclusies van de Commissie Goote luidt: „Het vakonderwijs zal aan de leerlingen de grondbeginselen van de gekozen vakopleiding op gedegen wijze moeten bijbrengen en tevens ruime

aandacht moeten schenken aan de algemene vorming, opdat zij een juist beeld krijgen van hun functie in het maatschappelijke leven". Ook acht de Commissie Goote het instellen van een voorbereidende klas noodzakelijk, waarin het onderwijs vooral gericht moet zijn op de algemene vorming van de leerling zowel theoretisch als praktisch. Het voorbereidende jaar zal zich van het vakonderwijs onderscheiden door de handenarbeid niet uit de gezichtshoek van een bepaald vak te doceren. Op advies van de Commissie Goote wordt een werkcommissie (Faber) geïnstalleerd waarvan in 1956 een rapport over de ontwikkeling van het lager technisch onderwijs is gepubliceerd.

De organisatie van het onderwijs aan de Leidse ambachtsschool richt zich in grote lijnen op deze nieuwe inzichten. De voorbereidende klas omvat $\pm 20\%$ van het totale aantal leerlingen. Door het instellen van deze oriëntatieklas is de cursus met een jaar verlengd. De duur van de opleiding is thans 3 of 4 jaar. Een schematische voorstelling van de opleidingsmogelijkheden ziet er als volgt uit:



Voor toelating tot het vakonderwijs (2e leerjaar) moet de leerling 12 jaar en 8 maanden zijn vóór 1 augustus van het aanvangsjaar. Voor de voorbereidende klas is geen minimum leeftijdsgrens vastgesteld. De leerlingen van het G.L.O. of van het V.G.L.O. kunnen òf in de voorbereidende klas òf direct bij de vakopleiding worden geplaatst, mits zij voor laatstgenoemde de minimum leeftijdsgrens hebben bereikt. Om tot de school te worden toegelaten moet een eenvoudig examen worden afgelegd. Hierdoor vindt een oppervlakkige selectie plaats. Uit de voorbereidende klas gaat de leerling zonder toelatingsexamen naar de vakopleiding. Het aantal aanvragen is doorgaans groter dan de mogelijkheid tot plaatsing. De belangstelling voor de verschillende opleidingen te Leiden is als volgt:

metaalbewerking	50—60%
houtbewerking en meubelmaken	25—35%
metselen	5—10%
schilderen	5—10%

Het totaal aantal lessen voor de voorbereidende klas bedraagt 32, voor de vakopleiding 40 per week ¹⁾. De lesduur is 50 minuten. Bij de vakopleiding bestaat de helft van de lessen uit theorie, de andere helft uit praktische oefening. Door deze halvering ontstaat enerzijds het karakter van school, anderzijds het karakter van bedrijf. De grootte van de klassen varieert van 20–30 leerlingen. Iedere klas heeft één leraar, die het merendeel van de vakken doceert. Gezien het veelomvattende leerplan is dit niet voor *alle* lessen mogelijk.

De vakanties zijn korter dan op middelbare scholen. Het totaal aantal vakantiedagen per jaar bedraagt 62 werkdagen ¹⁾.

4. LEERKRACHTEN

Over het algemeen komen de leraren van lagere technische scholen uit het bedrijfsleven. Zes jaar praktisch werken na de leeftijd van 17 jaar is vereist. Door middel van (avond)cursussen gedurende 6–8 jaar wordt de opleiding gegeven. Hierin worden o.a. psychologie en pedagogiek gedoceerd. De bevoegdheid tot het geven van onderwijs wordt geregeld bij staatsexamen.

5. LEERLINGEN

De procentuele leeftijdsopbouw van de ambachtsschoolleerlingen in Nederland is in 1959 volgens gegevens van het C.B.S.:

12 jaar	13 jaar	14 jaar	15 jaar	16 jaar en ouder
8%	25%	33%	22%	12%

De ambachtsschoolpopulatie bestaat dus voor bijna $\frac{2}{3}$ deel uit leerplichtige leerlingen. De deelneming aan het lager technisch onderwijs in Nederland door 12–18 jarigen wordt weergegeven in fig. 1, waarin het aantal scholieren van de dagambachtsschool als percentage van het totale aantal jongens per leeftijd is uitgedrukt.

Van alle 13- en 14-jarigen bezoekt 20–25% een L.T.S. Na de leerplichtige leeftijd (vanaf het 15e jaar) neemt het aantal scholieren – van L.T.S. en ander onderwijs – snel af. Van de 17/18-jarigen volgt meer dan de helft geen dagonderwijs.

De ambachtsschool populatie bestaat hoofdzakelijk uit leerlingen, die afkomstig zijn uit de kleine middenstand en de klasse van de (on)geschoolde arbeiders.

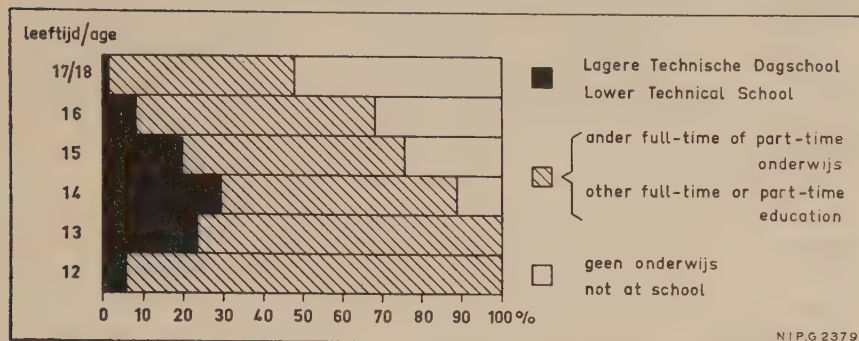
De meerderheid van de leerlingen bezoekt de school met een positieve instelling t.o.v. een bepaald beroep. Daarentegen – en dit is gelukkig de minderheid – worden leerlingen naar de ambachtsschool gestuurd, omdat zij een andere vorm van voortgezet onderwijs niet met succes kunnen volgen.

¹⁾ Het aantal lesuren op middelbare scholen bedraagt 30–34 per week; het totaal aantal vakantiedagen 80–84 werkdagen per jaar.

Fig. 1

Deelneming aan het onderwijs door mannelijke adolescenten

Schoolattendance of adolescent boys



Met het stijgen van de leeftijd vindt een positieve selectie van de intelligentie plaats. Tot de „kopklassen” kunnen alleen leerlingen met een redelijke intelligentie worden toegelaten.

Een andere maatstaf voor beoordeling van de intelligentie is het doubleren van de leerlingen op lagere scholen en op de L.T.S. Van de Leidse ambachtsscholieren heeft 35–40% van de leerlingen één of meer malen een klas gedoubleerd op de lagere school (het landsgemiddelde is 55%). Het aantal leerlingen, dat op de Leidse L.T.S. jaarlijks niet tot de volgende klas kan worden bevorderd, is de laatste jaren ruim 20%. Hierbij zijn inbegrepen die leerlingen, die wegens onvoldoende vorderingen voor het einde van het cursusjaar de school verlaten. Het aantal kandidaten dat zakt voor het eindexamen is 5–10%.

Sport vormt een belangrijk onderdeel van de vrijetijdsbesteding van ambachtsscholieren. Om een inzicht hierin te krijgen is te Leiden in de jaren 1954–1958 van ± 700 leerlingen van de L.T.S. de vrijetijdsbesteding geanalyseerd. Het blijkt, dat voetballen de meest beoefende sport is. Ruim 30% van de jongens voetbalt in georganiseerd verband. De zwemsport geniet veel minder belangstelling. Slechts 25% bezit een zwemdiploma; eenzelfde percentage kan niet zwemmen. (Van de militairen die voor eerste oefening onder de wapenen worden geroepen kan $\pm 30\%$ niet zwemmen.) Wanneer alle sporten tezamen worden genomen, blijkt rond 60% van de Leidse ambachtsscholieren enige vorm van zaal- en/of veldsport te beoefenen; ongeveer de helft hiervan in georganiseerd verband. De overige vrijetijdsbesteding bestaat hoofdzakelijk uit knutselen.

6. SCHOOLGEBOUW

De leslokalen voor theorie, waarin meubilair, verlichting, ventilatie, e.d. aangepast moeten zijn aan de moderne eisen, omvatten minder dan de helft van het gebouwencomplex; het schoolgebouw bestaat grotendeels uit werkplaatsen. Er wordt nog te weinig aandacht geschonken aan de outillage van praktijklokalen, die aangepast moet zijn aan de adolescent.

Voor deze leeftijdsgroep, waarbij grote onderlinge verschillen in lichaams-lengte voorkomen (fig. 5) behoort o.a. een ruime sortering te bestaan van werkbanken van verschillende hoogte. Ventilatie, verwarming, verlichting, e.d. vragen extra zorg. Van de inrichting van het schoolgebouw moet, mede in verband met de toekomstige werkkring van deze adolescenten, een opvoedkundige werking uitgaan. Douches zijn zeker op ambachtsscholen onmisbaar. Het aantal gymnastieklokalen moet aangepast zijn aan het aantal leerlingen en klassen. Het belang van een schoolkantine wordt in het algemeen in Nederland onderschat. Een schoolkantine, waar „overblijvers” hun lunch kunnen gebruiken en de nodige ontspanning kunnen genieten, is noodzakelijk. Daarnaast biedt de schoolkantine in de pauzes gelegenheid op rustige wijze een „snack” te gebruiken. Ook voor avondscholieren, die weinig tijd hebben tussen de beëindiging van hun werk en de aanvang van de lessen, zal een kantine, waar melk en andere verversingen te krijgen zijn, in een behoefte voorzien.

Op iedere lagere technische school moet een adequate ruimte voor geneeskundig onderzoek en eerste hulp verlening aanwezig zijn. Dit geldt weliswaar voor iedere school, doch in het bijzonder voor technische scholen, die in principe gelijk te stellen zijn aan een bedrijf. Aan deze eis wordt bij de scholenbouw in Nederland nog weinig aandacht besteed, zodat ook aan nieuwe lagere technische scholen een geschikte onderzoekruimte dikwijls ontbreekt.

7. GEZONDHEIDSZORG

De medische zorg voor ambachtsscholieren verschilt van de gezondheidszorg op middelbare of daaraan gelijkgestelde scholen. Naast de algemene adolescentenzorg is de schoolgeneeskundige zorg op lagere technische scholen tevens een bedrijfsgeneeskundige zorg, waarbij aan de volgende punten ruime aandacht moet worden geschonken:

I. keuring

- a) geschiktheid voor de gekozen opleiding
- b) fysieke gesteldheid t.o.v. dagtaak

II. arbeidbelastende factoren

- a) zwaarte van het werk
- b) bedrijfshygiënische factoren (temperatuur, stof, lawaai, etc.)
- c) beroepsziekten

III. veiligheidsmaatregelen

Organisatie en efficiency van gezondheidszorg op lagere technische scholen vormen momenteel een onderwerp van studie bij het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde (SANTEMA, 1959).

Een doelmatig medisch team moet bestaan uit arts, verpleegster en assistente. Het is van belang dat 1 $\times$ per week een spreekuur wordt gehouden, waar de leerlingen uit eigen beweging of op advies van de leraar de arts kunnen raadplegen.

II. OPZET VAN VOEDINGSENQUÊTE

„Today, a prime factor in international relations is food”.

I. G. Macy

1. METHODIEK

Voor het analyseren van de dagelijkse voeding zijn verschillende methoden bekend (DE WIJN, 1959). De hier gevolgde werkwijze is vastgesteld na een kritische beschouwing van enige methoden, die bij onderzoeken naar de voeding en voedingstoestand van individu en groep kunnen worden toegepast.

Landsgemiddelden van consumptieprodukten geven indirecte gegevens over de verbruikte hoeveelheden voedingsmiddelen. Door de sterk uiteenlopende financiële draagkracht van de bevolking zijn uit deze gegevens geen conclusies te trekken omtrent individuele voeding of voeding van bepaalde groepen. Wel geven deze cijfers over verloop van jaren een inzicht in de (in)stabiliteit van de consumptie van voedingsmiddelen. Het is van belang de jaarlijkse consumptiecijfers te volgen (VII.1.).

„Consumption survey”. Aan de hand van gegevens van het huishoudboekje wordt de consumptie van het gezin over een bepaald tijdsverloop bepaald. Het voordeel van deze methode is de betrekkelijk eenvoudige wijze van opzet. Er zijn weinig getrainde krachten voor nodig. Een voorbeeld van deze methode is het onderzoek naar de Nederlandse gezinsvoeding van de Voedingsraad uit gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Een nadeel is evenwel, dat door deze methode slechts een indruk van het gezin wordt gegeven en niet van de gezinsleden. Lusk heeft, ongeveer 25 jaar geleden, de „manseenheden” of „verbruikseenheden” ingevoerd, waardoor de individuele voeding van ieder gezinslid kan worden bepaald. Deze waarden zijn naar later is gebleken voor de praktijk niet acceptabel (VIII.2.1.). De grote individuele variaties in behoefte van jong en oud maakt het werken met deze eenheden onbruikbaar.

Door individueel wegen en meten van alle consumptieprodukten is het mogelijk vrij nauwkeurig gegevens omtrent de dagelijkse voeding te verzamelen. Getrainde werkkrachten behoeven voor deze methode niet beschikbaar te zijn. Een groot nadeel is evenwel de psychische beïnvloeding. De proefpersoon gaat meer op zijn dagelijkse voeding letten. De normale hoeveelheid voedsel per dag wordt hierdoor gemaskeerd, waardoor een verkeerd beeld ontstaat. De houding van de proefpersoon ten opzichte

van het onderzoek is van groot belang, zeker in verband met de nauwkeurigheid van het wegen en meten van *alle* dagelijkse voedingsmiddelen.

Chemische analyse geeft een betrouwbaar inzicht in de samenstelling van de voeding. In Amerika zijn enige voedingsonderzoekingen op kostscholen verricht, waarbij het gewicht van ieder produkt afzonderlijk is bepaald (MACY et al., 1942). Van de warme maaltijden wordt eenzelfde hoeveelheid als het genuttigde voedsel door chemische bepaling geanalyseerd. Voor de beoordeling van de voeding van niet in groepsverband wonende personen is deze methode praktisch onuitvoerbaar. Bovendien speelt ook hier de psychische beïnvloeding een rol. Daarbij komt, dat deze wijze van onderzoek zeer kostbaar is en een staf getraind personeel voor de analyse nodig heeft.

„*Dietary history*”. Een inzicht in het individuele voedingspatroon kan worden verkregen door persoonlijke ondervraging. Uit ervaring is bekend, dat het voedingspatroon een zeker constant ritme heeft. Bij het ondervragen kunnen foto's, modellen, maten, e.d. als hulpmiddelen bij het schatten worden gebruikt. Door bij de persoon in kwestie verschillende methoden van vragen naast elkaar toe te passen is het mogelijk de mededelingen betreffende het dagelijkse menu op betrouwbaarheid te toetsen. Dit eist voldoende ervaring en inzicht van de enquêteur(trice). Bij onderzoek van volwassenen in groepsverband en van schoolkinderen wordt deze methode veel toegepast. Een nadeel is de bewerking, die tijdrovend en dus kostbaar is. Dit geldt evenwel voor alle methoden van voedingsonderzoek.

Bij het hier beschreven voedingsonderzoek is gebruik gemaakt van de „*dietary history*”-methode.

Vóór het medisch onderzoek zijn de jongens over de voeding geënuquêteerd. Hierdoor wordt beïnvloeding door mededelingen van arts of verpleegster voorkomen. Ook het geven van adviezen betreffende de voeding door de diëtiste is vermeden, daar de ervaring heeft geleerd, dat deze adviezen aan nog niet-geënuquêteerden worden doorgegeven. De duur van het ondervragen is ongeveer 20 minuten. De consumptie van levensmiddelen over de gehele dag is genoteerd. Iedere maaltijd is afzonderlijk beschreven. Apart is geïnformeerd naar de eetgewoonten op vrije middagen en weekends. Ook is naar de besteding van het zakgeld gevraagd in verband met de consumptie van snoep, etc. Voor diverse voedingsmiddelen (vis, ei, peulvruchten, e.d.) is naar het weekgebruik gevraagd. Het aantal warme maaltijden per week is afzonderlijk genoteerd. Levensmiddelen en gerechten, die minder dan éénmaal per week worden genuttigd zijn niet in de enquête opgenomen.

2. ORGANISATIE VAN HET ONDERZOEK

Het voedingsonderzoek is verricht van 15 april tot 15 juli 1958. Het Voorlichtingsbureau voor de Voeding heeft hieraan welwillende medewer-

king verleend door gedurende deze periode twee diëtistes ter beschikking te stellen. De wijze van enquêteren is van tevoren besproken, waardoor beide diëtistes dezelfde vraagtechniek hebben toegepast.

Van de 13—16 jarige leerlingen nemen van ieder leeftijdsjaar 70 willekeurig gekozen jongens aan het onderzoek deel. De 17- en 18-jarigen zijn samengevoegd; het ontwikkelingspatroon van beide leeftijden toont onderling weinig verschil en het arbeidspatroon is over het algemeen genomen gelijk. Deze leeftijden vertegenwoordigen een klein aantal van de ambachtsschoolpopulatie en zijn daarom aangevuld met cursisten van de avondambachtsschool. Hierdoor is het mogelijk geworden een totaal van 62 leerlingen van deze gecombineerde leeftijdsgroep te verkrijgen; hiervan bezoeken 33 de avondschool. Het feit, dat jongens de avondcursussen gaan volgen, duidt op een positieve selectie, daar alleen de energieke adolescent zijn avonduren hiervoor beschikbaar stelt. Dit geldt in zekere mate ook voor de niet-leerplichtige ambachtsscholieren. De sociaal-economische milieu's van deze cursisten zijn evenwel gelijk aan die van de dagambachtsscholieren.

De 13-jarigen omvatten de leerlingen van 12 jaar en 10 maanden tot en met 13 jaar en 9 maanden. Deze indeling is ontstaan door een oorspronkelijke groepering in halve leeftijdsjaren (12.10—13.3 en 13.4—13.9). Later zijn deze tot jaargroepen samengevoegd. De 14-, 15- en 16-jarigen zijn op overeenkomstige wijze ingedeeld (tabel 2).

Tabel 2 **Geënquêteerde leerlingen naar leeftijd**
Table 2 Age distribution of pupils interviewed

leeftijd 1) <i>age</i>	aantal <i>number</i>	gemiddelde leeftijd <i>mean age</i>
12.10—13.9	70	13.4
13.10—14.9	70	14.3
14.10—15.9	70	15.3
15.10—16.9	70	16.3
16.10—18.9	62	17.6

1) Uitgedrukt in jaren en maanden: 12.10 = 12 jaar en 10 maanden
Expressed in years and months: 12.10 = 12 years and 10 months

Van elke leeftijdsgroep zijn de leerlingen willekeurig geënquêteerd gedurende de periode van onderzoek (niet evenredig over het kwartaal verdeeld). Een verdeling van leerlingen naar woonplaats heeft niet vóór het onderzoek plaats gevonden. De verkregen verdeling in stads- en buitenleerlingen is weergegeven in tabel 3. De verhouding is dezelfde als van de gehele schoolpopulatie.

De gemiddelde leeftijd van de stads- en buitenleerlingen per leeftijdsgroep is praktisch gelijk.

Tegelijk met het enquêteren naar voeding en voedingsgewoonten is bij

Tabel 3
Table 3

Geënquêteerde leerlingen naar woonplaats
Pupils interviewed according to home residence

woonplaats <i>home residence</i>	13 jaar <i>years</i>	14 jaar <i>years</i>	15 jaar <i>years</i>	16 jaar <i>years</i>	17/18 jaar <i>years</i>	13—18 jaar <i>years</i>
Leiden— Oegstgeest	38	38	43	41	33	193
omliggende gemeenten <i>neighbouring villages</i>	32	32	27	29	29	149

alle 342 leerlingen algemeen medisch onderzoek verricht. Veel aandacht is geschonken aan de sociale anamnese.

In dit voedingsonderzoek zijn met uitzondering van hemoglobinegehalte geen bloedchemische bepalingen verricht. De relatie tussen voeding en bloedchemie is bij een eenmalig onderzoek moeilijk te interpreteren. Daarbij komt dat het niet wenselijk is bij een *deel* van de leerlingen venapunctie te verrichten op een school die onder geregelde medische controle staat met een grote mate van goodwill, zoals de Leidse L.T.S. Dit voedingsonderzoek beperkt zich tot de hoofdbestanddelen van de voeding.

Door de leerlingen is spontane medewerking aan het voedingsonderzoek verleend. Geen enkele jongen heeft het vraaggesprek met de diëtiste geweigerd. Per dag zijn ongeveer 15 jongens aan het onderzoek onderworpen. Niet meer dan acht leerlingen zijn op één dag door dezelfde diëtiste geënquêteerd. Daar de vermoeidheidsfactor bij dit eentonige en minutieuze werk een grote rol speelt, is door dit maximum te stellen de nauwkeurigheid van de enquête vergroot. Het onderzoek heeft 2 à 3 dagen per week plaats gevonden, steeds op volledige schooldagen. De avondcursisten zijn tijdens de schooltijd 's avonds geënquêteerd en onderzocht.

3. BEWERKING VAN DE ENQUÊTE

Bij het enquêteren van voeding en voedingsgewoonten moet er naar worden gestreefd een zo nauwkeurig mogelijke indruk te verkrijgen van de verschillende genuttigde produkten. Door gebruik te maken van hulpmiddelen (opscheplepels, kunstboterhammen, e.d.) wordt de hoeveelheid vastgesteld. De berekening van maten en gewichten van de verschillende voedingsmiddelen gaat uit van het schoongemaakte produkt. Van enige produkten (vruchten, ei, etc.) is het gemiddelde gewicht genomen. In bijlage I worden de maten en gewichten, bij deze enquête gebruikt, vermeld.

De grote verscheidenheid van voedingsmiddelen maakt het noodzakelijk voor de uitwerking van de enquête combinaties van overeenkomstige produkten te vormen. In overleg met Mejuffrouw Ir Th. F. S. M. van Schaik

van het Voorlichtingsbureau voor de Voeding zijn aan de hand van de verzamelde gegevens combinaties van voedingsmiddelen vastgesteld. Deze combinaties van produkten worden in bijlage II weergegeven met vermelding van de gekozen verhoudingen. De vermelde nutriëntensamenstelling is berekend met behulp van de Nederlandse Voedingsmiddelentabel — juli 1957. Voor aardappelen zijn twee analyses gegeven met het oog op het vitamine C-gehalte, dat in de maanden waarin de enquête plaats heeft gevonden, grote verschillen vertoont. Uit diverse soorten groente is voor iedere maand een analyse gemaakt. Vruchten, waarvan de samenstelling weinig verschilt, zijn samengevoegd.

De uitkomsten zijn steeds vergeleken met de normen aangegeven door de Commissie Voeding en Landbouwpolitiek (VAN SCHAİK en VAN HASSELT, 1959). Deze normen worden aangeduid met „Nederlandse normen”.

4. VOEDINGSONDERZOEK VAN ADOLESCENTEN TE ALMELO (1954) EN VEENDAM (1956)

In het kader van het algemeen adolescentenonderzoek zijn voedingsenquêtes gehouden bij 98 jeugdige arbeiders in de industrie te Almelo (ALKEMADE et al., 1954) en 95 leerlingen van de Lagere Technische School te Veendam (HOFMAN-WESTERHOF, 1956). Deze enquêtes zijn vrij klein van omvang en bovendien is bij de beide groepen de verdeling over de leeftijden zeer verschillend.

Voor Almelo is deze als volgt: 14-jarigen — aantal 7, 15-jarigen — aantal 13, 16-jarigen — aantal 24, 17-jarigen — aantal 20, 18-jarigen — aantal 18, 19-jarigen — aantal 9, 20-jarigen — aantal 7.

Voor Veendam: 14-jarigen — aantal 9, 15-jarigen — aantal 25, 16-jarigen — aantal 32, 17-jarigen — aantal 21 en 18-jarigen — aantal 8.

De enquête te Almelo is verricht in het najaar van 1954, te Veendam in het voorjaar en in de zomer van 1956.

De menu's van deze enquête zijn opnieuw bewerkt als oriënterende voorstudie voor dit onderzoek. Het is interessant de gevonden waarden voor voedingsmiddelen, calorieën en enige nutriënten met die van het onderzoek te Leiden te vergelijken.

III. BETROUWBAARHEID VAN DE ENQUÊTE

„The real difficulty of dietary surveys is to obtain complete and accurate records”.

I. Leitch

1. ALGEMEEN

Vele Amerikaanse onderzoekers hebben langs experimentele weg de betrouwbaarheid van de „dietary history”-methode nagegaan. VAN SCHAİK (1951) geeft een overzicht van de diverse onderzoeken die op dit gebied zijn verricht en waarin de betrouwbaarheid van de navraagmethode wordt aangetoond. YOUNG et al. (1953) hebben de voedingswaarde van de maaltijden door middel van berekening uit de door de onderzoeker *gewogen* en door de geënquêteerde *geschatte* hoeveelheid geconsumeerd voedsel met elkaar vergeleken. Uit dit onderzoek blijkt, dat de *gemiddelde* voedingswaarde van het menu, bepaald met behulp van geschatte hoeveelheden (dietary history), goed overeenstemt met uitkomsten uit de gewogen hoeveelheden. Dit geldt in mindere mate wanneer de menu's individueel worden beoordeeld.

Op de betrouwbaarheid van de enquête oefenen verschillende factoren invloed uit. In de eerste plaats speelt de accuratesse en de ervaring van de enquêteur(trice) een primaire rol. Daarnaast zijn het geslacht, de leeftijd (en daarmee de instelling t.o.v. de dagelijkse voeding) en de intelligentie van de geënquêteerden van belang.

In een kritische beschouwing over de verschillende methoden van onderzoek is DEN HARTOG (1951) omtrent de „dietary history”-methode de mening toegedaan „dat, mits met de nodige voorzorg toegepast, deze methode een vrij betrouwbare indruk geeft van de werkelijk genoten hoeveelheid voedsel”.

Voor diverse voedingsmiddelen geldt, dat grote verschillen tussen gemeten en geschat gewicht (hoeveelheid) slechts een relatief klein effect hebben op de berekende nutriëntenwaarde. Omgekeerd geldt voor enkele produkten, dat relatief kleine verschillen tussen geschatte en gemeten hoeveelheden een groot effect kunnen hebben op de berekende nutriëntenwaarde.

De voeding verschilt van dag tot dag zowel kwantitatief als kwalitatief. Een nauwkeurige bepaling van de dagelijkse hoeveelheid opgenomen nutriënten door middel van chemische analyse heeft dan ook weinig praktische waarde.

Indien men zich enigszins heeft verdiept in diëtetiek van de gezonde

mens wordt het zonder meer duidelijk, dat het uit voedingsoogpunt voldoende is georiënteerd te zijn omtrent de dagelijks geconsumeerde producten zonder daarbij in exacte cijfers te vervallen. Een oriëntatie, die de werkelijke hoeveelheid zo goed mogelijk benadert, is voor de praktijk goed bruikbaar. Dit geldt zeker voor adolescenten. Naarmate de voeding kwantitatief belangrijker is, wordt de invloed van fouten in de schatting relatief geringer.

2. EIGEN ONDERZOEK

Om de betrouwbaarheid van de mededelingen van de geënquêteerden na te gaan zijn twee controles toegepast. Eén van deze controles heeft tijdens de enquête zelf plaats gevonden. Verder is ter controle een aantal moeders over de gezinsvoeding en de voeding van hun zoon ondervraagd. Om redenen van organisatorische aard heeft dit niet bij elke geënquêteerde leerling plaats gevonden.

2.1. *Controle tijdens de enquête*

Bij de enquêtering is allereerst naar de maaltijden afzonderlijk geïnformeerd, daarna is naar het weekverbruik van verschillende voedingsmiddelen gevraagd. Nadat op deze wijze het gehele menu bekend is geworden, is de geënquêteerden gevraagd zelf nogmaals het totale dagverbruik van enkele producten mede te delen (o.a. van brood, melk, aantal boterhammen met kaas, e.d.). De enquêtrice kan uit de reeds eerder vermelde gegevens op eenvoudige wijze nagaan of beide mededelingen met elkaar overeenstemmen.

Beide diëtistes hebben de indruk, dat door het merendeel van de leerlingen de geconsumeerde hoeveelheid voedsel vrij exact is aangegeven. Slechts enkele leerlingen hebben in dit opzicht niet volledig meegewerkt.

Zoals uit een onderzoek naar de kennis omtrent de dagelijkse voeding na voorafgaande voorlichting (SANTEMA, DE WIJN, 1960) op deze lagere technische school is gebleken, hebben de Leidse ambachtsscholieren een positieve instelling ten opzichte van hun dagelijkse voeding. Op enkele speciale vragen betreffende de belangstelling voor voeding van deze groep adolescenten is zeer gunstig gereageerd. De medewerking van de leerlingen aan de enquête is hiervan mede een uiting.

2.2. *Vergelijking school- en huisenquête*

Bij wijze van steekproef zijn van enige 16-jarige leerlingen de moeders over de dagelijkse voeding van hun zoon geënquêteerd. In totaal zijn 31 huisenquêtes verricht waarvan 16 te Leiden/Oegstgeest en 15 in omliggende gemeenten.

De beschrijving van de afzonderlijke maaltijden van beide enquêtes komt vrij goed overeen. Bij de schoolenquête is gebruik gemaakt van hulp-

middelen als maten, modellen, e.a.; bij de huisenquête is afgegaan op de door de moeder aangegeven hoeveelheden.

Tussen de ondervraging op school en thuis liggen een paar weken tot een maand. Dit bemoeilijkt de vergelijking van beide enquêtes enigszins, daar in de zomermaanden de consumptie van enkele produkten zich van week tot week wijzigt. In de huisenquête, die steeds na de schoolenquête heeft plaats gevonden, is bijvoorbeeld de consumptie van tomaten en aardbeien (broodbelegging) hoger dan in de schoolenquête.

Ook de zakgeldbesteding, waarover de moeder meestal niet georiënteerd is, kan verschillen verklaren (warme worstjes, croquetten, patates frites, ijs, e.d.). In overeenstemming hiermee zijn de opgaven van de jongens iets hoger dan van de moeders.

2.2.1. Voedingsmiddelen

Het gemiddelde *melk*verbruik uit beide enquêtes vertoont geen noemenswaard verschil. Wel is er een verschil in de opgave van de soort melk: door de moeders is het gebruik van karnemelk meer opgegeven dan door de zoons. Het tijdsverschil in enquêtering zal hiervan een oorzaak zijn.

De broodbelegging in beide enquêtes vertoont verschillen. Dit heeft vooral betrekking op het gebruik van *kaas*. De huisenquêtes, die medio juli zijn verricht, geven een hogere consumptie van tomaten aan en een lagere consumptie van kaas. Het gemiddelde kaasverbruik in de schoolenquête is ± 10 gram per dag hoger dan dat in de huisenquête.

Het gebruik van *vlees*, *vleeswaren* en *vis* komt in beide enquêtes vrij goed overeen. Een enkele moeder is — om vooral een goede indruk te maken — royaal met het opgeven van de hoeveelheid vlees per dag. Het gemiddelde vleesverbruik is in beide enquêtes ongeveer gelijk.

Het gebruik van *eieren* wordt in huis- en schoolenquête gelijk opgegeven.

Het gebruik van de verschillende *broodsoorten* komt in beide enquêtes niet altijd overeen. De consumptie van bruin/regeringsbrood en witbrood geeft individuele verschillen. Het verschil in beide enquêtes is evenwel zo wisselend, dat bij de bepaling van het gemiddelde verbruik van iedere broodsoort nauwelijks een verschil bestaat.

Tussen het gemiddelde verbruik van *aardappelen* in beide enquêtes is een verschil aantoonbaar. Door de moeder wordt een lagere consumptie aangegeven dan door de leerling zelf. De moeder weet de totale hoeveelheid aardappelen, die het gezin consumeert exact aan te geven, maar zij is onvoldoende georiënteerd over de hoeveelheid die iedere huisgenoot afzonderlijk eet.

Vergelijking van de consumptie van *groente* en *fruit* is niet mogelijk, i.v.m. het verschil in tijd waarin beide enquêtes hebben plaats gevonden.

Het *margarine*verbruik volgens beide enquêtes vertoont weinig verschil.

Het gemiddelde verbruik van *suiker(waren)* en *zoet beleg* komt goed overeen. Individuele verschillen kunnen voornamelijk worden teruggebracht tot de broodbelegging. Ook het gebruik van suiker bij aardbeien en tomaten is een oorzaak van het verschil.

In de consumptie van *gebak*, etc. en *snoep* bestaat tussen beide enquêtes verschil in die zin, dat vele jongens een hogere consumptie opgeven dan de moeders. Het gemiddelde verbruik is bij de schoolenquête hoger dan bij de huisenquête. Slechts weinig moeders vermelden het gebruik van *ijs*. Zij zijn over het algemeen onkundig van de zakgeldbesteding en de snoep-lust van hun zoons.

2.2.2. Calorieën en nutriënten

De calorieën- en nutriëntenwaarden van de huisenquête zijn niet individueel berekend. Wel is de voedingswaarde van het gemiddelde menu van de huisenquête nagegaan. Behalve voor β -caroteen en vitamine C is het gehalte aan de verschillende calorieën en nutriënten van de huisenquête $\pm 90\%$ van de gemiddelde calorieën- en nutriëntenwaarde van de 31 op school geënuquêteerde jongens. Voor β -caroteen en vitamine C bedraagt dit percentage 70–75. Het verschil in voedingswaarde moet worden verklaard door de zakgeldbesteding en het seizoenverschil.

3. CONCLUSIE

Zowel uit de diverse onderzoeken als uit de eigen controle op de gevolgde methodiek, kan worden geconcludeerd, dat de „dietary history”-methode een goede oriëntatie geeft omtrent de dagelijks geconsumeerde voeding en de daaruit berekende calorieën en nutriëntenwaarde.

Het is een eigenschap van adolescenten om niet om feiten heen te draaien, maar in een sfeer van vertrouwen zo juist mogelijke inlichtingen te geven.

IV. MILIEU EN LEEFWIJZE

„De cumulatie van adolescentie en zware arbeid stelt aan het lichaam en daarmee aan de voeding zeer bijzondere eisen”.

J. H. de Haas

1. ALGEMEEN

Bij een voedingsonderzoek is het noodzakelijk enkele aspecten van het milieu en de leefwijze van de geënquêteerden na te gaan. Deze gegevens verschaffen een inzicht in de sociaal-hygiënische omstandigheden van de groep adolescenten, die bij dit voedingsonderzoek zijn betrokken. In de volgende hoofdstukken wordt op enige van deze facetten nader ingegaan.

2. ENKELE MILIEU-FACTOREN

2.1. *Beroep en opleiding ouders*

Een indeling naar de beroepen van de vaders geeft een indruk van de welstandsklasse van de geënquêteerden. Hierbij is een enigszins globale indeling gevolgd, die voor dit onderzoek goed bruikbaar blijkt te zijn.

Tabel 4 **Geënquêteerde leerlingen naar welstand**
Table 4 *Pupils interviewed according to social class*

welstandsklasse	aantal number	%	social class
I. welgestelden en goeode middenstand	23	7	<i>I. well-to-do people and upper middle classes</i>
II. geschoolde arbeiders en kleine middenstand	208	61	<i>II. skilled labourers and lower middle classes</i>
III. ongeschoolde arbeiders	87	25	<i>III. unskilled labourers</i>
IV. vader invalide of niet meer tot het gezin behorend	24	7	<i>IV. father invalid or dead or parents divorced</i>

Uit deze indeling blijkt, dat de ambachtsschoolpopulatie voor meer dan de helft is opgebouwd uit leerlingen afkomstig uit de welstandsklasse II en voor 86% uit de welstandsklassen II en III. Leerlingen uit de hogere welstandsklasse worden op de ambachtsschool in gering aantal aangetroffen.

Tien procent van de moeders verricht nevenwerkzaamheden buiten de eigen huishouding gedurende 3 of meer hele of halve dagen per week. In

verband met enerzijds het gezinsinkomen en anderzijds de tijd, die beschikbaar is voor de voedselbereiding, is het uit voedingsoogpunt van belang naar deze nevenwerkzaamheden te informeren.

Bij iedere geënquêteerde is geïnformeerd of de vader in verband met zijn werkzaamheden op geregelde tijden thuis komt voor de maaltijd. Indien bekend is, dat de vader op ongeregelde tijden thuis komt, dient nauwkeurig naar de voedingsgewoonten in het gezin te worden geïnformeerd.

De opleiding van de ouders van de geënquêteerden wordt weergegeven in tabel 5. Onder algemeen vormend onderwijs wordt verstaan: ULO, HBS, Gymnasium, e.d.

Tabel 5 **Opleiding van ouders**
Table 5 *Education of parents*

vorm van onderwijs <i>type of school</i>	vader / <i>father</i>		moeder / <i>mother</i>	
	aantal <i>number</i>	%	aantal <i>number</i>	%
alleen lager onderwijs <i>primary school only</i>	183	54	263	77
vakonderwijs <i>vocational school</i>	97	28	2	—
huishoudschool <i>domestic school</i>	—	—	47	14
algemeen vormend onderwijs (A.V.O.) <i>secondary school</i>	48	14	23	7
A.V.O. + vakonderwijs <i>sec. school + vocational school</i>	8	2	1	—
onbekend <i>unknown</i>	6	2	6	2
totaal <i>total</i>	342	100	342	100

Ruim de helft van de vaders en driekwart van de moeders heeft alleen lager onderwijs genoten. Naar het aantal doorlopen klassen is niet geïnformeerd. Ruim een kwart van de vaders heeft vakonderwijs gevolgd. Een kleiner aantal heeft een school voor algemeen vormend onderwijs bezocht.

De betrekkelijk geringe ontwikkeling van de ouders is in overeenstemming met het vrijwel ontbreken van de hogere welstandsklassen bij de beroepsindeling.

Het grootste deel van de leerlingen van de L.T.S. te Leiden behoort wat welstandsklasse en opleiding van de ouders betreft tot een vrij uniforme populatie.

2.2. Samenstelling gezin ¹⁾

Behalve naar het kinderaantal per gezin is geïnformeerd naar het totaal aantal personen per gezin. Hierdoor zijn inwonende grootouders e.d. in het totaal aantal personen betrokken, terwijl getrouwde broers of zusters of elders werkende gezinsleden niet zijn meegeteld.

Tabel 6 **Gemiddeld aantal kinderen en personen per gezin naar woonplaats**
Table 6 *Mean number of children and persons per family according to home residence*

woonplaats <i>residence</i>	per gezin <i>per family</i>	
	aantal kinderen <i>number of children</i>	totaal aantal personen <i>total number of persons</i>
Leiden/Oegstgeest	3,6	5,2
omliggende gemeenten <i>neighbouring villages</i>	5,0	6,4

Er is geen verband tussen het aantal kinderen resp. het totaal aantal personen per gezin en de leeftijden van de leerlingen. Derhalve zijn in tabel 6 alle leeftijden samengevoegd. Wel is een opmerkelijk verschil in gezinsgrootte te constateren tussen de stadsleerlingen (wonende te Leiden/Oegstgeest) en de buitenleerlingen (wonende in omliggende gemeenten).

Een verdeling naar het aantal personen per gezin wordt weergegeven in figuur 2. Van de gezinnen wonende te Leiden/Oegstgeest omvat $\frac{2}{3}$ deel 5 personen of minder per huishouding; voor de omliggende gemeenten is dit $\frac{1}{3}$ deel. Het aantal gezinnen van 9 of meer personen is bij buitenleerlingen verhoudingsgewijs ongeveer 4 maal zo groot als bij de Leidse leerlingen. Enige omliggende gemeenten van Leiden zijn overwegend Rooms Katholiek en Gereformeerd (Bollenstreek, Katwijk). Dit geeft een verklaring van het verschil in gezinsgrootte tussen beide groepen.

Het gemiddeld aantal verdienende kinderen per gezin bedraagt voor de stadsleerlingen van 13–16 jaar 0,8; voor de buitenleerlingen 1,0. Het verschil wordt veroorzaakt door de gezinsgrootte. De 17- en 18-jarigen zijn in verband met de avondcursisten, die zelf verdienen, buiten beschouwing gebleven.

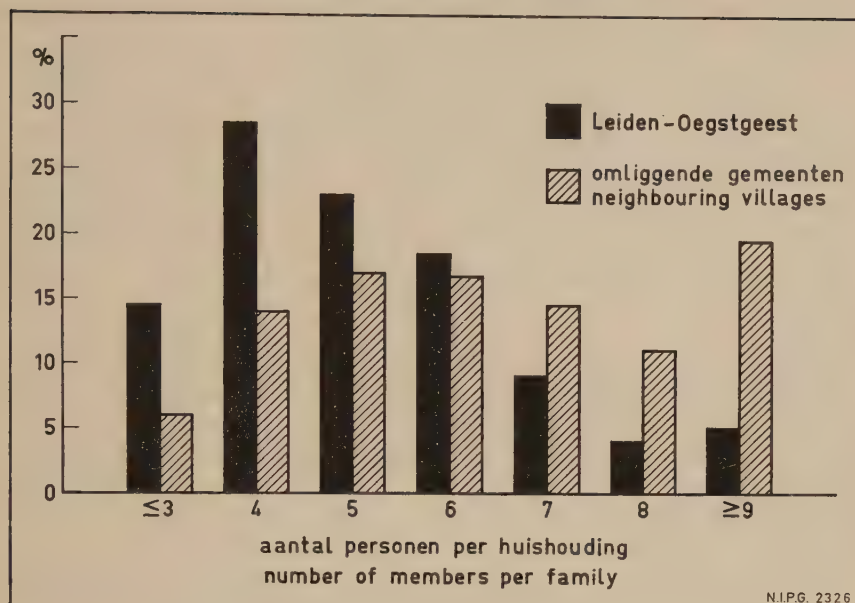
2.3. Huisvesting

Het gemiddelde aantal kamers (inclusief keuken) per persoon voor alle leerlingen wonende te Leiden/Oegstgeest bedraagt 1,1. Voor de 13–15 jarige buitenleerlingen is dit 0,9; voor de 16–18 jarigen 1,0. Voor alle leeftijden geldt een gemiddelde van 2 personen per slaapkamer; tussen

¹⁾ Drie leerlingen, die in een kindertehuis wonen, zijn buiten beschouwing gebleven.

Fig. 2

Frequentieverdeling van de gezinsgrootte
Frequency distribution of size of family



Leiden en omliggende gemeenten bestaat geen verschil. Van de stadsleerlingen slaapt 80%, van de buitenleerlingen 70% in een éénpersoonsbed.

Bij iedere geënquêteerde is naar de wasgelegenheid gevraagd. Het blijkt, dat 60% van de leerlingen zich 's ochtends wast in de keuken. Slechts 15% van de jongens gebruikt de douchecel en 25% een wastafel met stromend water voor de dagelijkse wasbeurt.

3. ENKELE ASPECTEN VAN DE LEEFWIJZE

3.1. *Dagactiviteit*

Om een indruk te krijgen van de dagactiviteit tijdens de normale schooldag zijn van de 13–16 jarigen tien leerlingen per leeftijdsjaar over de dagelijkse bezigheden nauwkeurig ondervraagd. De leerlingen zijn hierbij zodanig gekozen, dat van iedere leeftijdsgroep 5 stads- en 5 buitenleerlingen bij deze enquête zijn betrokken. In tabel 7 is de globale dagactiviteit weergegeven. Dit is niet meer dan een benadering van het activiteitspatroon van de ambachtsscholier.

Onder „sport en spel” wordt verstaan het beoefenen van sport in ongeorganiseerd verband en het doen van spelletjes in de open lucht (haasje over, tikkertje). Sport in georganiseerd verband vindt op woensdagmiddag of op het weekend plaats.

Een groot aantal van de buitenleerlingen legt de afstand tussen huis en

Tabel 7 **Gemiddelde dagactiviteit tijdens een volledige schooldag**
 Table 7 *Average daily activities during a full schoolday*

activiteiten activities	13 jaar years		14 jaar years		15 jaar years		16 jaar years	
	uren hours	min.	uren hours	min.	uren hours	min.	uren hours	min.
kleden <i>dressing</i>	—	30	—	30	—	30	—	30
eten <i>eating</i>	1	15	1	15	1	15	1	15
fietsen <i>cycling</i>	1	15	1	15	1	15	1	15
school-theorie <i>school-theory</i>	3	30	3	30	3	30	3	30
school-praktijk <i>school-practice</i>	3	30	3	30	3	30	3	30
huiswerk <i>home work</i>	—	30	—	45	—	45	—	45
vrije tijdsbesteding <i>leisure hours</i>								
slenteren <i>sauntering</i>	1	—	1	—	1	15	1	15
sport en spel <i>sport and play</i>	1	45	1	15	1	15	1	15
radio, T.V., lezen, e.d. <i>radio, T.V., reading, etc.</i>	—	30	1	—	1	15	1	15

school per fiets af. Alleen 's winters gaan de meeste buitenleerlingen per bus of tram naar school. De gemiddelde afstand, die door 13—16 jarigen gefietst wordt voor schoolbezoek (huis-school v.v.), bedraagt voor de jongeren 15—20 km en voor de ouderen 20—25 km per dag.

De betrekkelijk grote afstanden vormen de reden, dat een groot deel van de leerlingen hun lunch mee naar school neemt. Bijna $\frac{3}{4}$ van de buitenleerlingen behoort tot deze categorie. De afstand tussen huis en school wordt door de buitenleerlingen tweemaal daags afgelegd. De stadsleerlingen leggen daarentegen deze — weliswaar kortere — afstand viermaal per dag af. Het verschil in gemiddeld afgelegd aantal km per fiets per dag tussen beide groepen leerlingen wordt daardoor gering.

3.2. Nachtrust

Voor de beoordeling van de gezondheidstoestand is een inzicht in het gemiddeld aantal uren nachtrust van belang. De buitenleerlingen genieten minder nachtrust dan de stadsleerlingen. Dit moet worden toegeschreven aan het vroeger opstaan in verband met de afstand tot de school. Voor het tijdstip van naar bed gaan spelen milieufactoren een belangrijke rol. De

gemiddelde nachtrust is ruim voldoende. In tabel 8 zijn voor de verschillende leeftijden de gemiddelde uren nachtrust weergegeven.

Tabel 8
Table 8

Gemiddeld aantal uren nachtrust
Mean number of hours of sleeping

woonplaats <i>residence</i>	13 jaar <i>years</i>	14 jaar <i>years</i>	15 jaar <i>years</i>	16 jaar <i>years</i>	17/18 jaar <i>years</i>
Leiden/Oegstgeest	10½	10¼	9¾	9½	8¾
omliggende gemeenten <i>neighbouring villages</i>	10¼	10	9¼	9¼	8½

4. BESPREKING

De ambachtsschoolpopulatie is hoofdzakelijk opgebouwd uit de klasse van de (on)geschoolde arbeiders en de kleine middenstand. Het merendeel van de ouders heeft geen enkele vorm van onderwijs na de lagere school genoten. Ruim een kwart van de vaders heeft een vakopleiding, slechts een klein gedeelte een school voor algemeen vormend onderwijs gevolgd. Van de moeders heeft een gering aantal een huishoudschool, een zeer gering aantal een school voor algemeen vormend onderwijs bezocht. De ambachtsschoolleerlingen vormen wat welstand en opleiding van de ouders betreft een vrijwel uniforme populatie.

Het gemiddelde aantal personen per gezin is voor de geënuquêteerden uit Leiden/Oegstgeest 5,2 en voor de omliggende gemeenten 6,4. In de omliggende gemeenten worden meer grote gezinnen aangetroffen dan in Leiden/Oegstgeest.

Een gelijkwaardige indeling naar grote en kleine gezinnen is niet mogelijk gebleken, omdat rekening gehouden moet worden met factoren zoals beroep van de vader, rangnummer in het gezin, leeftijd van andere broers en zusters, verdienende inwonenden, andere inwonenden (bijv. grootouders), e.d.

De huisvesting is over het algemeen genomen redelijk, maar nog verre van ideaal. Veelal ontbreekt een adequate wasgelegenheid voor de dagelijkse wasbeurt. Het aantal slaapkamers is in vele gezinnen onvoldoende. De duur van de nachtrust is gemiddeld ruim voldoende.

Adolescenten zijn gekenmerkt door een inconstante dagactiviteit, die van het ene in het andere uiterste kan overgaan. Ambachtsscholieren hebben daarbij een voor hun leeftijd zwaar en lang schoolprogramma, waarvan de helft van het totaal aantal lesuren uit praktijkoefening (staande arbeid) bestaat.

De cumulatief werkende factoren als een (uniform) matige welstand, een (uniform) matig intellect, een (uniform) beperkte intellectuele gezinsverhouding en een nog verre van ideale huisvesting geven de ambachtsscholier — zowel wat betreft zijn lichamelijke als zijn geestelijke ont-

wikkeling — weinig speling. Daarbij komt dat deze groep door het betrekkelijk zware schoolprogramma extra kwetsbaar wordt. Het is dan ook meer dan noodzakelijk medische aandacht aan deze groep adolescenten te schenken.

Terwille van de milieubeschrijving van de groep geënquêteerden is een indeling gemaakt in leerlingen wonende te Leiden/Oegstgeest en leerlingen wonende in omliggende gemeenten. Het heeft geen praktische waarde bij de beoordeling van de voeding een indeling naar deze twee groeperingen te handhaven, daar de buitenleerlingen niet uit identieke gemeenten (o.a. badplaatsen, bollenstreek, polderland) afkomstig zijn en de grens tussen stad en platteland in dit gebied niet of nauwelijks is te trekken.

V. GENEESKUNDIG ONDERZOEK

„Man is no more and no less than the algebraic sum of his genes, his environment, and what he eats and drinks”.

Robert S. Goodhart

1. ALGEMEEN

Door vele onderzoekers wordt getracht een causaal verband te leggen tussen de uitkomsten van de voedingsenquête en de algemene gezondheidstoestand. Dit kan aanleiding geven tot onjuiste conclusies.

Voeding en geneeskundige bevindingen moeten naast elkaar worden beoordeeld. Een voedingsenquête geeft slechts een momentopname van de voeding en verschaft onvoldoende informatie omtrent exogene en endogene voedingsfactoren, die in de loop der jaren mede bepalend zijn geweest voor groei en ontwikkeling en eventuele deficiëntiesymptomen. Doorgaans vertoont de dagelijkse voeding een vrij constant patroon; kleine verschillen hierin over langere of kortere tijd komen in een voedingsenquête niet tot uiting, doch kunnen bepalend zijn voor de algemene lichamelijke conditie. Derhalve is het niet zonder meer geoorloofd een causaal verband te leggen tussen de gegevens van een eenmalige enquête en klinische bevindingen noch voor het individu noch voor de groep.

Het vinden van afwijkingen bij het geneeskundig onderzoek, die aanwijzingen kunnen geven over partiële ondervoeding of overvoeding, is een reden om de voeding over langere tijd te vervolgen en zonodig te beïnvloeden. Ook het informeren naar factoren, zoals de „environmental sanitation” mag niet achterwege worden gelaten. Het „medisch verleden” moet zo gedetailleerd mogelijk bekend zijn.

In dit hoofdstuk worden bevindingen van het geneeskundig onderzoek van de geënuquëeerde leerlingen geanalyseerd. Hierbij is bijzondere aandacht geschonken aan aspecten waarbij een relatie met de voeding kan worden verwacht.

2. ANAMNESE

Adolescenten vormen een groep met weinig spontane klachten. Bij de planning van het algemeen adolescentenonderzoek (1954) is ter oriëntatie een groep huisartsen gevraagd wat hun bekend is van en hoe dikwijls zij geraadpleegd worden door adolescenten. Uit de antwoorden is gebleken, dat de adolescentie voor hen een „âge inconnu” is. De huisarts wordt meestal alleen geconfronteerd met adolescenten bij (ernstige) ziekte of

ongevallen. Morbiditeits- en mortaliteitsstatistieken wijzen uit, dat adolescenten ten opzichte van andere leeftijdsgroepen een gunstige groep vormen.

Onder de ambachtsscholieren, die aan het voedingsonderzoek hebben meegewerkt, zijn 264 (d.i. ruim 75%) jongens die geen enkele spontane klacht hebben, terwijl ook op gerichte vragen geen klacht naar voren is gekomen. Vage, niet voortdurend aanwezige klachten worden door 78 leerlingen medegedeeld. Deze — dikwijls asthenische — klachten omvatten: matige eetlust (5), gauw vermoeid (9), dyspnoe d'effort (19), af en toe hoofdpijn (28), enkele maal duizelig (8), slechte aandacht (10), enz. Combinaties van deze klachten zijn meermalen waargenomen.

Beoordeling van anamnestiche gegevens in een onderzoek als dit is moeilijk en vraagt een voorzichtige interpretatie. Vele vage klachten, die voortkomen uit een zich lichamelijk niet wel bevinden, kunnen mede worden veroorzaakt door inadequate voeding. Zij behoeven dan ook meestal geen therapeutisch ingrijpen, maar zijn gunstig te beïnvloeden door een eenvoudig voedingsadvies of bespreking van een juiste leefwijze. Ook psychische componenten spelen bij bovengenoemde soort klachten vaak een voorname rol. Het is dikwijls moeilijk vast te stellen wat de primaire oorzaak is.

Klachten van een meer blijvend en constant karakter zijn zeldzaam en duiden vaak op een organische afwijking, al of niet mede veroorzaakt door langdurige inadequate voeding. Het is van weinig praktische waarde deze incidentele klachten in dit onderzoek op te sommen. De meest voorkomende klacht van langdurige aard is recidiverende verkoudheid (11 leerlingen), welke veelal wijst op een verlaging van de algemene weerstand.

Het is van belang lichamelijke (vage) klachten, klinische bevindingen en de dagelijkse voeding in onderling verband te beoordelen. Ten onrechte wordt bij menig klinisch onderzoek het opnemen van een voedingsanamnese achterwege gelaten.

3. KLINISCHE INDRUK

Het geven van een klinische indruk berust op een subjectieve waarneming. Het is niet mogelijk te omschrijven waarop een algemene klinische indruk berust. Deze beoordeling is dus zuiver aan de onderzoeker (en zijn ervaring) gebonden. De klinische indruk wordt bepaald door het totale beeld verkregen uit de hoedanigheid van de gestalte, houding, spierontwikkeling, turgor, huidskleur, deformiteiten, aan- of afwezigheid van symptomen van deficiënties, e.d. In dit onderzoek is de algemene klinische indruk in 5 groepen gerubriceerd:

uitstekend	aantal	69 (20%)
goed	„	209 (61%)
matig tot goed	„	13 (4%)
matig	„	44 (13%)
slecht	„	7 (2%)

Ruim 80% van de jongens ziet er goed uit; slechts 2% uitgesproken slecht.

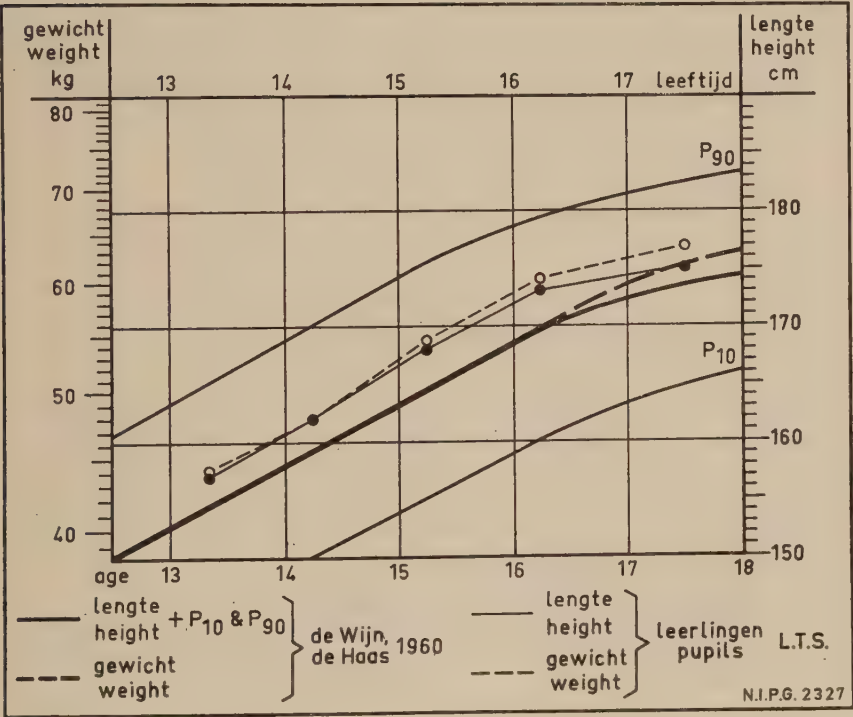
Door de subjectiviteit is vergelijking met andere onderzoeken ter-nauwernood mogelijk. De klinische indruk is hier vermeld om de indruk van de onderzoeker over de totale groep weer te geven.

4. LENGTE EN GEWICHT

Een normaal verloop van het groeiproces is een uiting van een goede gezondheid. Somatometrische maten, in het bijzonder de toeneming van lichaamslengte en lichaamsgewicht, verschaffen waardevolle gegevens voor de beoordeling van groei.

De relatie van lichaamslengte en -gewicht vormt verder een belangrijk criterium voor de waardering van de voedingstoestand. Is het evenwicht tussen voedselopneming enerzijds en groei en activiteit anderzijds ver-

Fig. 3 **Vergelijking van de gemiddelde groeilijnen van geënquêteerde ambachtsscholieren en Nederlandse mannelijke adolescenten**
Comparison of mean growth curves of adolescents in the nutrition survey and male Dutch adolescents



stoord, dan is de kans groot dat een discongruentie optreedt tussen lengte en gewicht (V.5.).

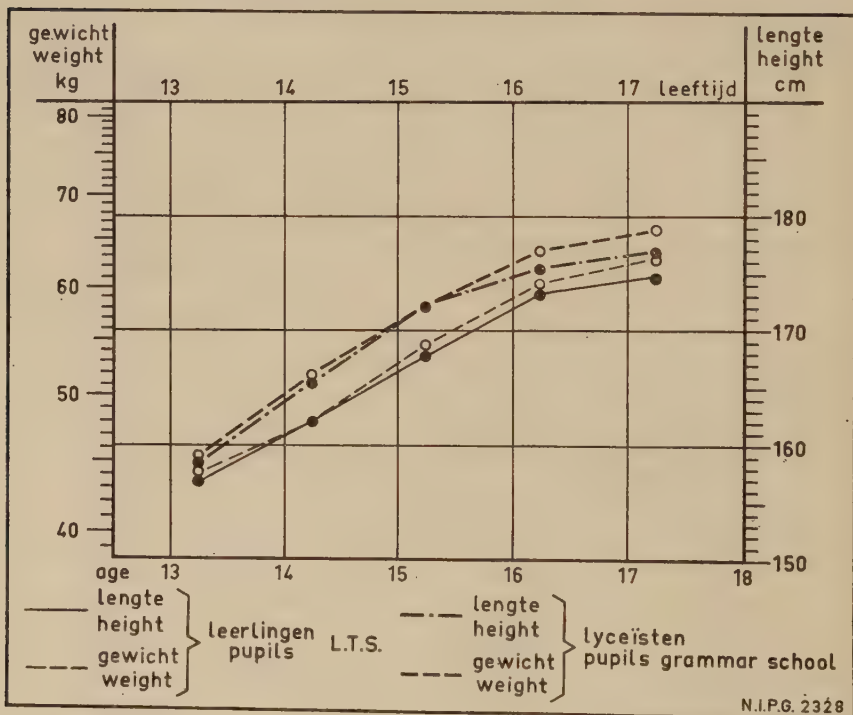
Door de bepaling van lengte en gewicht van de geënquêteerde Leidse ambachtsscholieren is een transversaal beeld van het groeiproces voor deze groep verkregen, terwijl tevens de relatie tussen lengte en gewicht nader kan worden bestudeerd.

Uit de vergelijking van de gemiddelde lengte en het gemiddelde gewicht van de geënquêteerden met de groeilijn, die door DE WIJN en DE HAAS (1960) voor Nederlandse 1-25 jarigen is samengesteld, blijkt dat de geënquêteerde ambachtsscholieren over alle leeftijden gemiddeld enige cm langer en enige kilo's zwaarder zijn dan de „gemiddelde” Nederlandse adolescent (fig. 3). De lengte- en gewichtslijn van de onderzochte groep loopt praktisch parallel aan de gemiddelde groeilijn. De gemiddelde lengte en het gemiddelde gewicht zijn met elkaar in overeenstemming.

Ambachtsscholieren behoren tot een sociaal-economische middenklas

Fig. 4

**Vergelijking van de gemiddelde groeilijnen van
geënquêteerde ambachtsscholieren en van lyceïsten**
*Comparison of mean growth curves of adolescents in the
nutrition survey and pupils of a grammar school*



(IV.2). Met behulp van gegevens omtrent lengte en gewicht — tijdens het algemeen adolescentenonderzoek 1954—58 verzameld — van een sociaal-economische „upperclass” (lyceïsten) uit de omgeving van Leiden, is het mogelijk de invloed van de welstand op de gemiddelde lengte en het gemiddelde gewicht na te gaan. Gegevens van een sociaal-economische lagere welstandsklasse uit de omgeving van Leiden zijn niet beschikbaar.

Het blijkt, dat ambachtsscholieren gemiddeld enige cm korter en enige kilo's lichter zijn dan lyceïsten van dezelfde leeftijd (fig. 4). Bij de groep geënuquêteerden hebben dus in het verleden — mogelijk al in vorige generaties — remmende factoren op het groeiproces ingewerkt. Hierbij moet o.a. worden gedacht aan een inadequate voeding, in het bijzonder aan een inadequate eiwitvoeding.

De lichaamslengte is op een $\frac{1}{2}$ cm nauwkeurig afgelezen. Bij het meten is gelet op een horizontale stand van het hoofd (laterale ooghoek en bovenste aanhechting van de oorschelp in horizontaal vlak). Het lichaamsgewicht, bepaald met behulp van een geijkte schuifbalans, is op 100 gram nauwkeurig genoteerd. De jongens zijn gewogen met alleen een onderbroekje aan.

De gemiddelde lengte en het gemiddelde gewicht worden per leeftijd weergegeven in tabel 9.

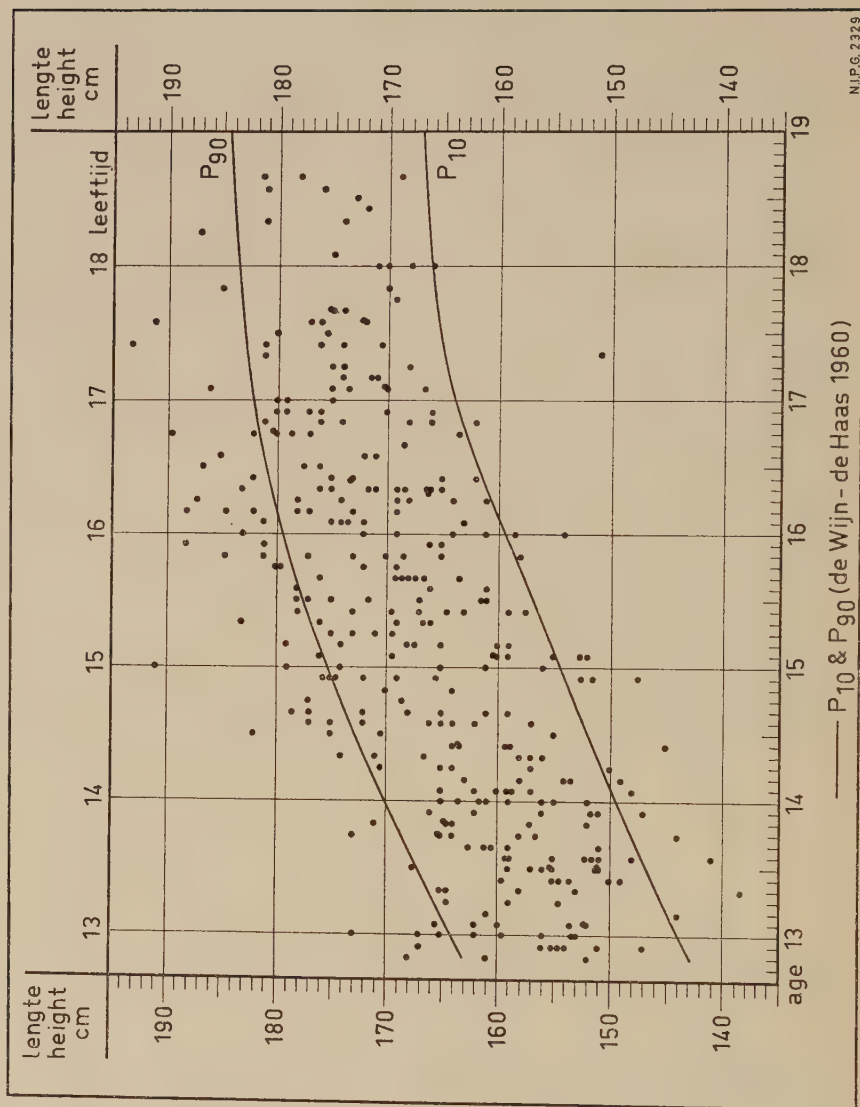
Tabel 9 **Gemiddelde lengte en gemiddeld gewicht naar leeftijd**
 Table 9 *Mean height and weight according to age*

leeftijd <i>age</i> jaren/ <i>years</i>	lengte <i>height</i> cm	gewicht <i>weight</i> kg
13 $\frac{1}{2}$	157	44,1
14 $\frac{1}{4}$	162	48,0
15 $\frac{1}{4}$	168	54,6
16 $\frac{1}{4}$	173	60,3
17 $\frac{1}{2}$	175	63,8

Lengte en gewicht van adolescenten vertonen een brede variatie. In spreidingsdiagrammen (fig. 5 en 6) is de variatiebreedte van de onderzochte groep weergegeven. Hierin zijn opgenomen de percentiellijnen (P_{10} en P_{90}), die door DE WIJN en DE HAAS (1960) voor Nederlandse adolescenten zijn berekend. Lengte en gewicht van $\pm 15\%$ van de geënuquêteerden vallen boven P_{90} ; lengte van $\pm 5\%$ en gewicht van $\pm 8\%$ onder P_{10} ; $\pm 80\%$ ligt tussen deze beide percentiellijnen. Ten opzichte van de „gemiddelde” Nederlandse adolescenten is een niveauverschil van de lengte en het gewicht van de geënuquêteerden duidelijk aantoonbaar, zoals ook reeds in fig. 3 tot uiting komt.

Fig. 5

Spreidingsdiagram van de lengte
Scatter diagram of height



5. DISCONGRUENTIE TUSSEN LENGTE EN GEWICHT

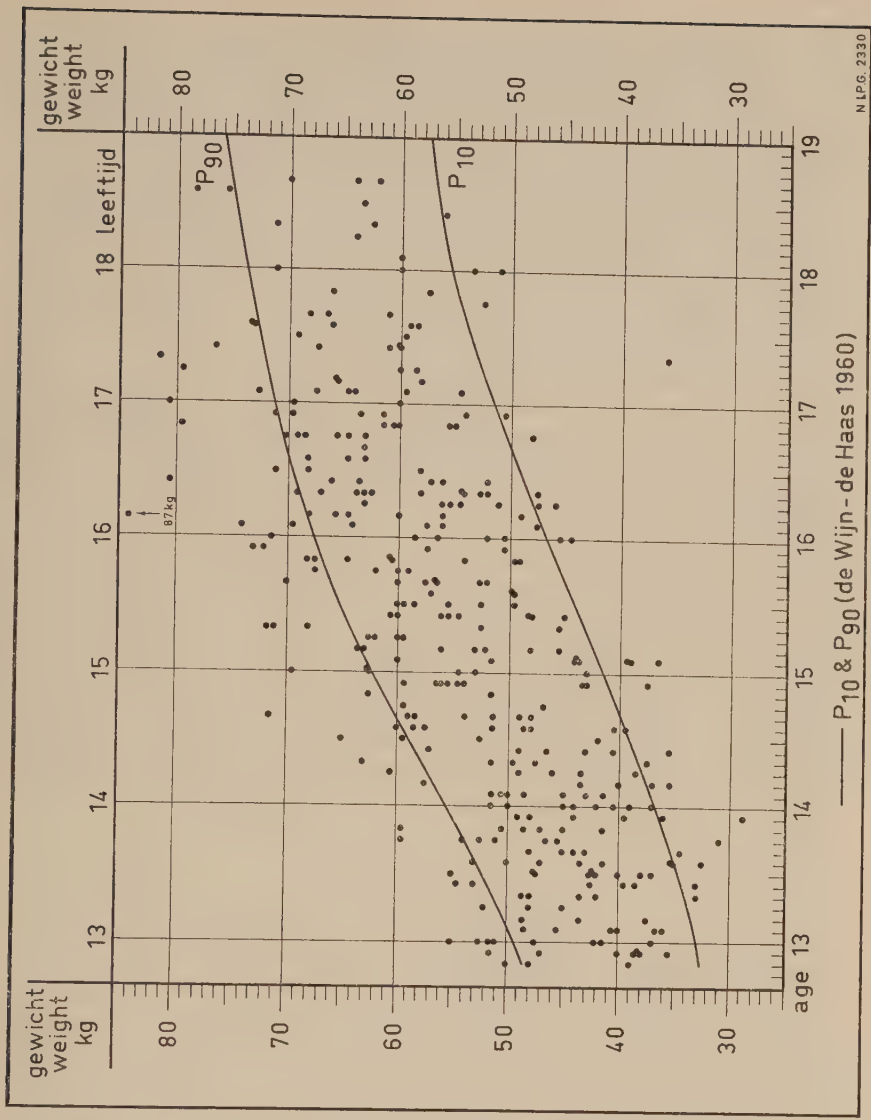
5.1. Over-gewicht

Verreweg de meeste gevallen van over-gewicht berusten op een verstoord evenwicht tussen de calorische waarde van de voeding en de dag-activiteit (obesitas).

Obesitas wordt in bepaalde landen bij adolescenten frequent waargenomen, o.a. in Amerika (EPPRIGHT, 1954; HEALD, 1960).

Fig. 6

Spreadingsdiagram van het gewicht
Scatter diagram of weight



Voor het aangeven van adipositas bij adolescenten bestaan geen scherp omschreven criteria. Derhalve is bij „grensgevallen” de beoordeling zeer subjectief.

LOWREY (1958) constateert bij een gericht onderzoek naar obesitas in de adolescentie, dat over-gewicht reeds in een jongere levensperiode, bij voorkeur in het 9e en 10e levensjaar, manifest wordt. Deze „kwaal” wordt in de adolescentie pas als hinderlijk ondervonden. In zeer veel gevallen vindt deze auteur eveneens over-gewicht bij de ouders.

ILLINGWORTH (1958) beschrijft de relatie tussen ouders met obesitas en de invloed daarvan op kinderen. Hij vindt, dat bij ouders met een normaal gewicht minder dan 10% van de kinderen obesitas heeft. Indien één van de ouders te dik is, constateert hij bij 50% van de kinderen obesitas; indien beide ouders te dik zijn een aantal van 80%.

Uit beide onderzoeken blijkt, dat naast de familiale predispositie voor dik worden de eetgewoontevorming in het gezin bij het ontstaan van adipositas een zeer belangrijke factor is.

Verminderde activiteit speelt bij adolescenten met adipositas (post aut propter) veelal een primaire rol (STEFANIK et al., 1959). Ook hier bestaat vaak een familiale inductie.

Bij de behandeling van adipositas-patiënten is het van belang verandering te brengen in het activiteitspatroon en in de voedingsgewoonten. LOWREY drukt dit zeer kernachtig uit: „treat the patient, not his weight”.

De endogene adipositas (hypothyreoïdie, morbus Fröhlich, morbus Cushing, e.a.) stelt LOWREY op minder dan 1% van alle adipositasgevallen in de adolescentie.

Bij de 342 geënquêteerde ambachtsscholieren zijn 9 gevallen van uitgesproken adipositas geconstateerd. Van deze 9 leerlingen hebben 5 een lage, 3 een normale en 1 een extreem hoge calorische voeding. De voeding in het verleden is niet nauwkeurig bekend. Veelal wordt op eigen initiatief de voeding verminderd, wat tot gevolg heeft dat niet alleen de calorische waarde, maar ook de eiwitconsumptie sterk wordt gereduceerd. Het individuele activiteitspatroon van deze 9 leerlingen is niet geanalyseerd. Ten tijde van de enquête zijn geen aanwijzingen gevonden voor het instellen van een endocrinologisch onderzoek op korte termijn.

5.2. *Onder-gewicht*

Onder-gewicht kan duiden op een inadequate voeding over een langere periode of op een verhoogde stofwisseling. Nauwkeurige informatie naar de voeding in vroegere perioden en observatie van de voeding in de toekomst is bij vele te magere adolescenten noodzakelijk. Ook de activiteiten behoren te worden geanalyseerd. Lichamelijke overbelasting is niet zelden oorzaak van het onder-gewicht van adolescenten.

Bij lange magere adolescenten spelen constitutionele factoren in samenwerking met de voeding mede een rol. Deze magere adolescenten hebben doorgaans aan het eind van de adolescentie de congruentie tussen lengte en gewicht verkregen of hervonden. Aandacht voor de dagelijkse voeding en activiteiten is bij deze groep extra geboden.

Bij beoordeling van het gewicht t.o.v. de lengte van de geënquêteerden zijn 8 jongens als „mager” gekwalificeerd. Dit achttal behoort tot de jongere groep adolescenten (13—15 jaar). Onder de oudere groep is geen onder-gewicht geconstateerd.

Twee van de 8 magere ambachtsscholieren zijn extreem lang (lengte

boven P_{90}). Hun voeding is ten tijde van de enquête calorisch ruim voldoende; de eiwitvoeding van één van hen is aan de hoge, van de anderen iets aan de lage kant. De seksuele rijping is in overeenstemming met de lengte (early maturers).

Eén jongen is extreem klein (lengte onder P_{10}). Zijn voeding heeft ten tijde van de enquête een lage calorische waarde en een laag eiwitgehalte, in het bijzonder van dierlijk eiwit.

De overige 5 jongens hebben een voor hun leeftijd normale lengte, maar relatief laag gewicht. De voeding van 4 van hen is nu voldoende; van één jongen is de voeding onvoldoende. Het algemeen medisch onderzoek heeft geen aanwijzingen gegeven voor een endocrine stoornis.

6. HEMOGLOBINE

Het hemoglobine-gehalte van het bloed geeft mede een indicatie omtrent de gezondheidstoestand.

DE WIJN (1961) heeft uit recente gegevens van verschillende groepen adolescenten in Nederland een „normaallijn” voor het Hb-gehalte van deze leeftijdsgroep samengesteld.

Het Hb-gehalte van jongens stijgt gedurende de adolescentie met circa $1\frac{1}{2}$ g per 100 cc bloed. Waarden, die meer dan tweemaal de standaarddeviatie (die ca 1 g% bedraagt) onder deze „normaallijn” liggen, worden als anemische waarden beschouwd. Het Hb-gehalte gelegen tussen éénmaal en tweemaal de standaarddeviatie beneden het gemiddelde wordt als subnormaal aangeduid. Volgens deze omschrijving kan de volgende indeling worden samengesteld:

leeftijd	normaal	subnormaal	anemie
12 en 13	> 12,5	12,5–11,6	$\leq$ 11,5
14 en 15	> 13,0	13,0–12,1	$\leq$ 12,0
16	> 13,5	13,5–12,6	$\leq$ 12,5
17 en 18	> 14,0	14,0–13,1	$\leq$ 13,0

In het W.H.O.-rapport „Iron deficiency anaemia” zijn de criteria voor anemie als volgt: 10–14 jaar < 12,5 g%, adults (male) < 14,0 g%. In dit rapport zijn geen subnormale waarden vermeld, maar wordt eerder van anemische waarde gesproken dan in de publikatie van DE WIJN.

Voor de bepaling van het Hb-gehalte van de leerlingen, die aan het voedingsonderzoek hebben deelgenomen, is een Sicca-hemometer gebruikt. De Hb-waarden zijn alle door de assistente bepaald. De hemometer is door de assistente zelf op een electro-spectrofotometer geijkt.

In tabel 10 wordt het verloop van de gemiddelde Hb-waarden weergegeven. De standaarddeviatie van de gemiddelde Hb-waarde voor deze groep bedraagt voor alle leeftijden rond 0,8 g%.

Gedurende het tijdvak januari–december 1958 is van iedere leerling van

de L.T.S. te Leiden het Hb-gehalte bepaald (DE WIJN, 1961). De gemiddelde Hb-waarden van de geënkquêteerden (april—juli 1958) wijken slechts weinig af van de gemiddelde waarden van de gehele schoolpopulatie (tabel 10) en komen vrijwel overeen met de door DE WIJN samengestelde „normaallijn”.

Tabel 10 **Gemiddelde hemoglobinewaarden naar leeftijd**
 Table 10 *Mean haemoglobin values according to age*

leeftijd age	gemiddeld Hb mean	
	voedingsonderzoek nutrition survey	totale schoolpopulatie 1958 *) total schoolpopulation
13	13,6	13,6
14	13,8	13,9
15	14,0	14,2
16	14,4	14,5
17 }	14,6	14,5
18 }		

*) DE WIJN 1961

Bij de geënkquêteerde leerlingen is 8-maal (d.i. 2,5%) een anemische waarde afgelezen. Bij 38 leerlingen (d.i. 11%) is een subnormale hemoglobine waarde gevonden. Meer dan 85% van de leerlingen heeft een normale hemoglobine waarde.

7. AFWIJINGEN DIE MOGELIJK BERUSTEN OP PARTIËLE ONDERVOEDING

De in deze paragraaf te bespreken afwijkingen worden in de literatuur samengevat onder (sub)klinische deficiëntieverschijnselen. Dit suggereert een directe relatie tussen de voeding en de gevonden afwijkingen. Toch is deze samenhang vaak weinig overtuigend. Factoren als constitutie, verzorging, e.d. zijn mede bepalend voor vele van deze afwijkingen. Het is daarbij dikwijls moeilijk aan te geven welke factor primair is. Er zijn verschillende subklinische symptomen die tot voor kort onder deficiëntieverschijnselen zijn samengevat, maar naar moderne opvatting niet of moeilijk tot voedingstekorten zijn terug te brengen.

In een artikel van LUYKEN (1951), waarin enige Amerikaanse onderzoeken worden gerefereerd, wordt de subjectiviteit bij het herkennen van lichte subklinische deficiëntiesymptomen aangetoond. Dit subjectieve karakter geldt voor menig geneeskundig onderzoek, doch billijkt het achterwege laten van de bevindingen van de onderzoeker niet. Het is evenwel misleidend statistische berekeningen of vergelijkingen met andere onderzoeken op deze bevindingen toe te passen. Het zoeken naar een directe

relatie tussen gegevens van een voedingsenquête en zogenaamde deficiëntieverschijnselen leidt gemakkelijk tot verkeerde interpretaties.

De frequentie van de afwijkingen die mogelijk berusten op partiële ondervoeding moet met een zekere reserve worden gewaardeerd als maat voor de beoordeling van de algemene voedingstoestand van de groep.

In dit onderzoek zijn lichte functiestoornissen, die kunnen wijzen op partieel deficiënte voeding — zoals slechte donker-adaptatie bij hypovitaminose A — niet nagegaan. Bij de 342 onderzochte ambachtsscholieren is speciale aandacht besteed aan de volgende afwijkingen, waarbij partiële ondervoeding een rol *kan* spelen:

7.1. *Angulaire stomatitis en perlèche*

Deze aandoening kan wijzen op een tekort aan één of meer vitamines uit het vitamine B-complex. In het bijzonder wordt een belangrijke waarde aan riboflavine toegekend. Klimatologische factoren beïnvloeden ook het ontstaan van angulaire stomatitis en perlèche. Bij 17 leerlingen is deze afwijking geconstateerd.

7.2. *Gingivitis*

Lange tijd is roodheid en zwelling van het tandvlees toegeschreven aan een hypovitaminose C. Een correlatie tussen laag vitamine C-gehalte van het bloed en gingivitis is nimmer aangetoond. Andere factoren, zoals o.a. mondhygiëne, zijn bij deze aandoening eveneens van belang. Ten tijde van het onderzoek is bij 10 leerlingen roodheid en zwelling van het tandvlees waargenomen.

7.3. *Nasolabiale seborrhoe*

Dit symptoom kan worden veroorzaakt door een tekort aan vitamine B₂. Ook wordt het ontstaan van nasolabiale seborrhoe toegeschreven aan een tekort van andere vitamines uit het vitamine B-complex, in het bijzonder aan een tekort van pyridoxine. Bij 13 leerlingen is uitgesproken nasolabiale seborrhoe gevonden.

7.4. *Acne vulgaris*

Verband tussen het ontstaan van acne en enige hypovitaminose — in het bijzonder vitamine A — is nimmer bewezen. Toch wordt deze aandoening in vele voedingsonderzoekingen gerangschikt onder de deficiëntieverschijnselen. De hormoonstofwisseling speelt mede een belangrijke rol bij de aetiologie van acne. Van de 68 jongens bij wie duidelijke acne is gevonden, behoren 54 tot de 16-, 17- en 18-jarigen. Bij de 13- en 14-jarigen is acne slechts bij 5 jongens waargenomen. Deze 5 jongens behoren tot de „early maturers”. Het verband tussen acne en biologische ontwikkeling (ontstaan van secundaire geslachtskenmerken, e.d.) is ook bij een grotere groep adolescenten gedurende de algemene oriëntering (1954—1958) gevonden.

7.5. *Folliculosis*

Of folliculosis op een partiële voedingsdeficiëntie — van vitamine A en C — berust is nog een open vraag. Deze aandoening is bij 13 leerlingen gevonden.

7.6. *Vergroting schildklier*

Vergroting van de schildklier berust als regel op jodium-tekort. Duidelijke struma is nimmer waargenomen. Een lichte vergroting volgens de criteria van PASMA (1959) is bij 56 leerlingen geconstateerd.

7.7. *Rachitische restverschijnselen*

Speciaal is gelet op asymmetrische thoraxvorm en op de aanwezigheid van Harrisonse groeven. Deze mogelijke restverschijnselen van rachitis zijn bij 25 leerlingen in zeer lichte mate waargenomen. Eén leerling heeft uitgesproken genu varum.

7.8. *Houdingsafwijkingen*

Niet gefixeerde rugafwijkingen ¹⁾ zoals kyfotische, scoliotische en slappe houding, scapulae alatae en rugklachten zonder anatomisch substraat, kunnen o.a. berusten op een insufficiëntie van de (lange) rugspieren. De eiwitvoeding speelt bij de ontwikkeling van het spierstelsel een grote rol. Een relatief eiwittekort leidt tot hypotonie. Bij de onderzochte groep blijkt 1 op de 3 jongens in veelal geringe mate een houdingsafwijking te hebben. Eén van de meest pregnante uitkomsten van het algemeen adolescentenonderzoek (1954—1958), dat niet primair gericht is geweest op het opsporen van pathologische bevindingen, is het relatief grote aantal houdingsafwijkingen zowel bij jongens als bij meisjes (VAN LAAR, 1959).

7.9. *Caries*

Caries is één van de meest voorkomende afwijkingen waarbij een directe relatie met de voeding aanwezig is. De problematiek rond het voorkomen van caries is dan ook één van de onderwerpen, die bij voedingsdeskundigen in het centrum van de belangstelling staan.

Overtuigend zijn de onderzoekingen, die het (over)gebruik van bepaalde voedingsmiddelen — vooral geraffineerde koolhydraten — als cariogene factor aanwijzen. Daarnaast is gebleken, dat fluoordeficiëntie een aetiologisch moment vormt in de pathogenese van tandcaries. Vooral in Amerika, maar ook in ons land (Tiel en Culemborg) is aangetoond, dat onder invloed van juist gedoseerde fluoor in drinkwater tijdens de tandontwikkeling een gebit wordt gevormd, dat minder vatbaar is voor caries (GEZONDHEIDSRAAD, 1960).

Bij de huidige generatie van adolescenten met een in aanleg voor caries gevoelig gebit is het wenselijk, zo niet noodzakelijk, op het gevaar van

¹⁾ Gefixeerde rugafwijkingen behoren tot de groep misvormingen.

(over)consumptie van geraffineerde koolhydraten, in het bijzonder van suiker, te wijzen.

Van de onderzochte groep ambachtsscholieren bezit ongeveer 5% een gaaf gebit, d.w.z. zonder vullingen en zonder duidelijk zichtbare caries, en heeft 95% carieuze elementen, al dan niet geconserveerd. Van de 13—15 jarigen heeft ongeveer 50% één of meer carieuze, niet geconserveerde elementen; de helft hiervan heeft een uitgesproken slecht onderhouden gebit. Op 17/18-jarige leeftijd neemt de onverzorgde caries af; het aantal vullingen stijgt met toenemen van de leeftijd.

Nadrukkelijk zij hier vermeld, dat onder caries wordt verstaan de duidelijk zichtbare caries. De beoordeling is niet door een tandarts of tandheelkundig geschoolde kracht geschied. Er is daardoor een globale indruk verkregen van de toestand van het gebit.

Het is belangrijk om de verzorging van het gebit bij adolescenten te stimuleren. Ook de leerlingen, die in het bezit zijn van een saneringskaart moeten worden gewezen op het belang hiervan, daar is gebleken, dat van deze categorie na één jaar 10% de saneringskaart heeft laten verlopen (SANTEMA, et al., 1959).

8. OVERIGE AFWIJINGEN

Afwijkingen, waarbij een verband met de voeding niet (duidelijk) aanwezig is, zijn vermeld, voor zover deze bij het algemeen geneeskundig onderzoek meermalen zijn waargenomen.

	aantal		aantal
myopie	49	retentio testis	2
hypermetropie ¹⁾	21	phimosis	11
strabismus	7	verdikking zaadstreng (incl.	
onvolkomen kleurenzin	25	varicocèle)	43
blepharitis	7	balanitis	3
conjunctivitis	5	ped. plani	114
vergroete tonsillen	52	hallux valgus	14
lichte angina	5	ped. transversi	11
(lichte) syst. soufflé	42	orthostatische albuminurie	14
aritmie	4	enuresis	8
zwellings borstklieren	29	huidafwijkingen (hyperkeratosis,	
mamma succenturiata	9	erytheem, eczeem, e.d.)	12

In dit overzicht zijn alleen die afwijkingen opgenomen, die nog aanwezig waren ten tijde van het voedingsonderzoek. Van de 342 leerlingen zijn 37 naar de huisarts verwezen voor behandeling. Voor verschillende afwijkingen was reeds, door onze bemiddeling in voorafgaande perioden, behandeling door de huisarts of specialist ingesteld.

9. BESPREKING

De gezondheidstoestand van de onderzochte groep adolescenten is doorgaans bevredigend, maar nog niet optimaal. Afwijkingen, waarbij een cau-

¹⁾ Bepaald door middel van positieve glazen; van te voren is niet gedruppeld met atropine.

saal verband met de voeding zeer aannemelijk is, worden nog te veelvuldig waargenomen.

De gemiddelden van lengte en gewicht van de Leidse ambachtsscholieren steken gunstig af tegen de gemiddelden van Nederlandse adolescenten. Daarentegen liggen de groeilijnen van deze groep onder de gemiddelde waarden van lyceïsten uit de omgeving van Leiden. Het is aannemelijk te veronderstellen, dat de voeding van de ambachtsscholieren gedurende het gehele groeiproces hun in aanleg gegeven ontwikkelingspotentie niet volledig heeft kunnen realiseren.

Uitgesproken adipositas is bij 2–3% van de onderzochte leerlingen geconstateerd. Daarnaast zijn er nog verschillende leerlingen, die te dik zijn en mogelijk zijn voorbeschikt om adipositas te krijgen. Eenzelfde percentage is gevonden voor geenquêterden, die uitgesproken mager zijn. Het geven van juiste voedingsvoorschriften en adviezen voor een adequate leefwijze (sport) heeft in beide gevallen veelal voldoende succes.

Het gemiddelde hemoglobine-gehalte stemt overeen met in de literatuur aangegeven waarden voor deze leeftijdsgroep. Anemische waarden zijn bij 2–3% van de onderzochten aangetroffen. De ervaring leert, dat vele subnormale waarden door eenvoudige voedingsadviezen, waarbij vooral melk een belangrijke plaats inneemt, gunstig zijn te beïnvloeden.

Het is noodzakelijk extra aandacht te schenken aan de veelvuldig gevonden slechte lichaamshouding. Bij één op de drie jongens is in meerdere of mindere mate een houdingsafwijking aangetoond. Activering van sportbeoefening, naast verbetering van de (eiwit)voeding zal ongetwijfeld het spierstelsel gunstig beïnvloeden.

Caries dentium is zeer frequent waargenomen. Niet minder dan 95% van de onderzochte jongens heeft bij oppervlakkige inspectie een carieus gebit. De vele onderzoeken betreffende cariesbestrijding met behulp van fluoor billijken een zeker optimisme voor de toekomst. Deze profylaxe zal moeten aangrijpen in de cyclus van de natale tot de pre-prenatale periode (adolescentie), zodat bij een volgende generatie de caries dentium sterk zal zijn gereduceerd. Voor het gebit van de huidige generatie van adolescenten moeten preventieve maatregelen in de vorm van vermindering van het gebruik van cariogene voedingsmiddelen worden aangemoedigd.

Van de overige aandoeningen, waarbij voedingsfactoren een rol kunnen spelen, zijn de frequenties relatief laag. Daarbij komt, dat milieu-factoren zoals verzorging, klimaat, e.d. ook het ontstaan van afwijkingen kunnen veroorzaken, waarvan het anatomisch substraat equivalent is aan de (sub)klinische deficiëntieverschijnselen. Bij de beoordeling van deze verschijnselen tegen de achtergrond van de voeding moet dan ook een zekere reserve in acht worden genomen.

VI. HET MENU

„La destinée des nations dépend de la manière dont elles se nourrissent”.

Brillat-Savarin

1. ALGEMEEN

Bij een enquête over de voeding is het niet alleen nodig een analyse van de voedingsmiddelen te geven zoals in het volgende hoofdstuk plaats vindt, maar is het tevens nodig het menu te beschrijven. Onder het menu wordt in dit verband verstaan de afzonderlijke maaltijden. Bij de meeste voedingsonderzoekingen in Nederland is een beschrijving van de maaltijden achterwege gelaten, waardoor vergelijking met andere onderzoekingen slechts beperkt mogelijk is.

De samenstelling van het menu is gebonden aan tijd (periode), plaats (streekgewoonten) en in het bijzonder aan de sociale status (welstand) van het gezin. De instelling van de vrouw des huizes ten opzichte van de dagelijkse voeding is bepalend voor de samenstelling van de verschillende gerechten. Globaal genomen, zijn de maaltijden voor jong en oud meer kwantitatief dan kwalitatief verschillend.

2. ONTBIJT

Brood is het hoofdbestanddeel van het ontbijt. Door ruim de helft van de jongens worden 3 of 4 boterhammen bij het ontbijt genuttigd en door $\pm 15\%$ zelfs 5 boterhammen of meer; 10% eet 's morgens niet of nauwelijks brood. Op het gebruik van de verschillende broodsoorten wordt in het volgende hoofdstuk nader ingegaan. Het aantal boterhammen van het ontbijt ligt bij de 13-jarigen lager dan bij de 14–18 jarigen. Ongeveer 15% van de jongens eet beschuit, al of niet gecombineerd met brood; roggebrood wordt weinig gegeten. Bij 6 leerlingen bestaat het ontbijt alleen uit pap; 3 leerlingen ontbijten niet.

Meer dan de helft van de boterhammen wordt belegd met jam, stroop, hagelslag, suiker of andere „zoetigheid”; slechts 15% van de boterhammen met kaas, 5% met worst. Ruim 2% van de boterhammen wordt niet belegd.

Bij het ontbijt wordt meestal thee gedronken (ruim 75%). Niet meer dan een derde deel drinkt melk, vaak gecombineerd met thee. De 15-jarigen maken hierop een gunstige uitzondering; de helft van deze leeftijds-groep drinkt 's ochtends melk. Koffie is in deze streek geen gebruikelijke

drank bij het ontbijt. Twaalf leerlingen drinken niets. Enkele jongens eten na het ontbijt fruit.

De samenstelling van het ontbijt van deze groep adolescenten komt globaal genomen overeen met het gemiddelde Nederlandse ontbijt, vermeld in het rapport „MARKTONDERZOEK INZAKE BROOD” (1955). Dit gemiddelde Nederlandse ontbijt is ontoereikend; dit geldt à fortiori voor (hardwerkende) adolescenten. In het bijzonder moet de consumptie van melk en kaas worden gestimuleerd.

3. TWEDE BROODMAALTIJD

De tweede broodmaaltijd wordt door bijna drie kwart van de onderzochten in de middagpauze (thuis of op school) gebruikt. De buitenleerlingen, die op grote afstand van de school wonen, nemen allen een lunchpakket mee. Dit geldt ook voor enkele stadsleerlingen.

De broodbelegging bestaat hoofdzakelijk ($\pm 70\%$) uit een combinatie van kaas, vleeswaren en „zoetigheid”. Ruim een kwart van de leerlingen belegt de boterhammen alleen met kaas en vleeswaren, terwijl slechts 3% *alleen* zoetigheid als broodbelegging heeft opgegeven. Kaas en vleeswaren als broodbelegging worden onder 15-jarigen en ouderen meer aangetroffen dan bij de jongere groepen.

Bij de tweede broodmaaltijd wordt meestal melk gedronken (ruim 70%). Tussen de leeftijdsgroepen bestaat geen duidelijk verschil. Op de tweede plaats (15 à 20%) komt thee, ongeacht of de broodmaaltijd om 12 uur of om 18 uur plaats vindt. Slechts 8% van de jongens drinkt koffie (vooral de oudere leeftijdsgroep). Dertien leerlingen drinken niets bij de boterham. Pap bij de broodmaaltijden komt een enkele maal voor, evenals het gebruik van een warme hap of iets dergelijks. Slechts 25% eet fruit.

Het gebruik van dranken bij deze maaltijd heeft in dit voedingsonderzoek blijkbaar een ander — meer kinderlijk — patroon dan bij de „gemiddelde” Nederlander, vermeld in het rapport „MARKTONDERZOEK INZAKE BROOD”. De verhouding van het gebruik van thee, melk en koffie is hierin 6 : 5 : 4. Voor jongeren ligt het gebruik van melk hoger, van koffie lager. WOONINK et al. (1951) vinden voor de plattelandsbevolking thee als de meest genuttigde drank bij de broodmaaltijden.

4. WARME MAALTIJD

Bijna 75% van de leerlingen gebruikt 's avonds de warme maaltijd, die bij de meeste leerlingen uit twee gangen bestaat. Aardappelen met jus en groente vormen de hoofdschotel. Peulvruchten worden weinig gegeten. Het schijnt in Leiden een gewoonte te zijn 's zaterdags geen warme maaltijd op te dienen. In plaats daarvan komt een derde broodmaaltijd, die soms aangevuld wordt met soep. Rauwe en gekookte groente wisselen elkaar af; er is voldoende variatie in groentesoort. Het gebruik van vlees, vis of ei bij de warme maaltijd is als volgt:

1	×	per week	4%	5	×	per week	14%
2	×	„ „	12%	6	×	„ „	14%
3	×	„ „	17%	7	×	„ „	24%
4	×	„ „	15%				

De helft van de leerlingen eet 5—7 maal per week bij de warme maaltijd vlees, vis of ei. Eén leerling gebruikt in het geheel geen vlees, vis of ei. Eieren worden veel gegeten bij rauwkost. Vele leerlingen krijgen 1 × per week vis.

Pap en yoghurt zijn de meest voorkomende nagerechten; 1—3 maal per week bij ± 20%, 4—7 maal per week bij ruim 75% en geen melkgerecht bij ruim 5% van het totaal aantal onderzochte leerlingen. 's Zondags wordt dikwijls vla of pudding gegeten. De combinatie van aardappelen met karnemelk is in Leiden en omgeving een niet ongebruikelijk melkgerecht. Vele ondervraagden kenmerken dit nagerecht als een delicatessen. In plaats van pap wordt een enkele maal fruit gegeven. Ruim 70% gebruikt geen fruit na de hoofdmaaltijd. Waarschijnlijk is het jaargetijde waarin de enquête is gehouden een verklaring hiervoor.

Het gebruik van opgewarmd eten door buitenleerlingen behoeft extra aandacht. Het nuttigen van opgewarmd eten wordt opgegeven door 12 buitenleerlingen; dit is 3,5% van het totaal aantal geënquêteerden en 10% van het totaal aantal overblijvers.

BUREMA, WOONINK en VAN SCHAİK (1950) vinden in hun enquête betreffende het gebruik van de verschillende maaltijden, dat van de platte-landsbevolking de meeste onderzochte gezinnen om 12 à 13 uur de warme maaltijd gebruiken. In het rapport „MARKTONDERZOEK INZAKE BROOD” wordt opgegeven, dat in de grote steden 84% van de gezinnen 's avonds warm eet, tegen 22% op het platteland.

5. TUSSENMAALTIJDEN

5.1. 10 uur-pauze

Vele leerlingen eten in de ochtend-pauze één of meer boterhammen. Deze „calorische snack” wordt door $\frac{2}{3}$ deel van de geënquêteerden geregeld mee naar school genomen. Af en toe een boterham, fruit en snoepjes worden in dit onderzoek niet als volwaardige snack gerekend. (De avondambachtsscholieren zijn buiten beschouwing gebleven.) De leerlingen, die in de ochtend-pauze geen snack gebruiken wonen bijna allen te Leiden. Het op vroeger tijdstip ontbijten en de meestal grote afstand van huis naar school kan de grotere behoefte van de buitenleerlingen aan een calorische snack verklaren. Zeker op een ambachtsschool, waar de helft van het schoolprogramma uit praktijklessen (staande arbeid) bestaat, zal het gebruik van een snack moeten worden aanbevolen. Niet alleen komt dit het concentratievermogen en de arbeidsprestatie ten goede, maar ook het evenwicht tussen opnemings- en verbruik.

5.2. 15 uur-pauze

Het gebruik van boterhammen in de middag-pauze is weinig algemeen. Ruim 25% van deze groep adolescenten neemt een calorische snack mee naar school. Opvallend is, dat deze snack meer in trek is bij de stads-leerlingen.

5.3. Na de schooltijd

Na schooltijd wordt veel gesnoept. Van het zakgeld worden door vele jongens de meest uiteenlopende produkten gekocht. Vooral ijs en daarnaast patates frites, nassi-bal en croquet zijn erg in trek. Ruim 10% drinkt bij thuiskomst een beker melk. Het percentage thee-drinkers ligt veel hoger.

5.4. Avonduren

Koffie wordt 's avonds door 72% van de leerlingen gedronken; thee slechts door 6%. Bijna 30% drinkt voor het naar bed gaan een glas melk. Koffie wordt in deze streek met veel melk gedronken. Koek of koekjes bij de koffie of thee is gebruikelijk (78%), terwijl door 48 leerlingen (14%) 's avonds één of meer boterhammen worden gegeten. Een kwart van de leerlingen krijgt 's avonds snoep in de vorm van chocolade, zuurtjes, dropjes, e.d. Het nuttigen van fruit voor het naar bed gaan wordt door 16% van de leerlingen opgegeven.

6. BESPREKING

De samenstelling van de verschillende maaltijden van de ambachtsscholieren is in vele gevallen niet geheel toereikend. Het is noodzakelijk de consumptie van melk bij de broodmaaltijden te stimuleren. Ook de broodbelegging vraagt extra aandacht, in het bijzonder het gebruik van kaas en vleeswaren.

De warme maaltijden lijken doorgaans goed. Nog te veelvuldig staat het melkgerecht als nagerecht niet op het menu.

Ingeburgerde gewoonten als het niet nuttigen van een warme maaltijd op zaterdag zijn moeilijk te beïnvloeden. Indien de broodmaaltijd, die hiervoor in de plaats komt, van een goede samenstelling is, is het minder nodig dit gebruik te veranderen. De samenstelling van deze vicariërende maaltijd laat evenwel te wensen over.

Het nuttigen van een volwaardige „snack” in de verschillende pauzes moet krachtig worden gestimuleerd.

Het gelijktijdig consumeren van verschillende produkten kan de voedingswaarde van ieder afzonderlijk produkt verhogen. Dit geldt in het bijzonder voor de eiwitten, maar eveneens voor mineralen en vitamines. Door het streven naar een juiste samenstelling van de maaltijden, zowel wat betreft de kwaliteit als de kwantiteit, wordt een optimaal nuttig effect van de voeding gewaarborgd.

VII. VOEDINGSMIDDELEN

„Our bodies are constructed from the food we consume in solid and liquid form, including water, and from the air we breathe”.

H. E. Magee

1. ALGEMEEN

Voor de beoordeling van de voeding is het kennen van het totale dag- of weekverbruik noodzakelijk. De voedingsmiddelen behoren daarbij in hun onderling verband te worden beoordeeld.

Het gemiddeld dagverbruik van de verschillende voedingsmiddelen is afhankelijk van inzicht in de betekenis van een juiste voeding, financiële status van het gezin en doelmatige inkomstenbesteding. Ook streekgevoonten beïnvloeden de keuze van het dagelijks menu. Dit regionale verschil is zeer opmerkelijk (WOONINK et al., 1951). Bij voedingsvoorlichting dient hiermee rekening te worden gehouden.

Verbruikscijfers van de gehele bevolking van een land zijn misleidend voor individuele beoordeling. Een vergelijking van het verbruik van enkele voedingsmiddelen in Nederland over enige jaren geeft niet meer dan een inzicht in de verandering van het algemeen voedingspatroon (tabel 11). Als indexcijfer is de gemiddelde consumptie in de jaren 1936/38 genomen.

Na de tweede wereldoorlog is een verschuiving in de consumptie van vele voedingsmiddelen zichtbaar. Het verbruik van brood, aardappelen, melk, neemt af, terwijl de consumptie van margarine en spijsvetten, suiker, spek, kaas, vlees, eieren en zuidvruchten toeneemt. Het distributiesysteem in en kort na de 2e wereldoorlog heeft een gunstige invloed gehad op de consumptie van „protective foods”. Na afschaffing van het distributiesysteem is de eigen keuze, beïnvloed door reclame-campagnes e.d., weer meer en meer bepalend geworden. Ook verbetering van de welstand speelt in deze verschuiving een belangrijke rol. De „voorgescreven” goede voedingsmiddelen worden (helaas) langzaam van hun plaats verdrongen door produkten, die uit voedingsoogpunt van mindere kwaliteit zijn. Het margarineverbruik bijvoorbeeld is sinds 1936/1938 meer dan verdrievoudigd. Ook het stijgende suikerverbruik moet als ongunstig worden gekwalificeerd. Het vet- en suikerverbruik is gestegen ten koste van de aardappel- en broodconsumptie. De daling van het melkverbruik is eveneens ongunstig. Daarentegen is het stijgende kaas-, vlees en zuidvruchtenverbruik gunstig.

Tabel 11 Verloop van de jaarlijkse consumptie van enkele
voedingsmiddelen in Nederland ¹⁾
Table 11 Trend of annual consumption of some food products in
the Netherlands ¹⁾

produkt product	jaarverbruik annual consumption in 1936/1938 per pers. in kg	indexcijfer index number (1936/38 = 100)				
		1947	1950	1953	1956	1959 voorlopig preliminary
melk milk	165,3	134	128	128	121	113
kaas cheese	6,3	81	76	87	102	116
vlees zonder been c.a. meats	27,3	72	101	107	107	108
spek bacon	5,6	34	80	66	75	66
vis fish	9,4	141	110	95	93	105
kippe- en eende-eieren (stuks) eggs	152,1	54	55	68	94	134
broodbloem en -meel flour	96,7	111	95	92	86	82
aardappelen potatoes	110,0	132	117	95	82	82
margarine margarine	6,5	123	262	282	306	312
spijsvetten en -olie frying fats and -oils	6,3	37	79	87	86	76
boter butter	5,6	93	46	48	54	75
groenten vegetables	67,0	116	99	98	93	96
peulvruchten pulses	2,7	89	74	59	100	77
inlands fruit native fruits	27,2	190	128	154	122	147
verse zuidvruchten imported fresh fruits	11,1	34	75	102	126	170
suiker, stroop, glucose sugar (products)	33,8	82	116	116	119	118

¹⁾ Ontleend aan } MULDER (1958 en 1961)
According to }

De gemiddelde voeding per hoofd per dag uitgedrukt in calorieën is sinds 1936/1938 nauwelijks veranderd. Dit kan worden verklaard door een stijging in de opneming van vetten met gelijktijdige daling van koolhydraten (ondanks de stijging van het suikerverbruik!). De totale eiwit-opneming blijft ongeveer in evenwicht, doordat de opneming van dierlijk

eiwit een stijgende en de opneming van plantaardig eiwit een dalende tendens vertoont. De ijzer- en calciumopneming veranderen niet. Opvallend is verder een sterke daling van het vitamine C- en thiaminegehalte van de dagelijkse voeding (brood, aardappelen). Daarentegen vertoont de opneming van vitamine A — tengevolge van toenemende consumptie van gevitamineerde margarine — een sterke stijging. Dit geldt ook voor vitamine D.

De Commissie Voeding en Landbouwpolitiek (VAN SCHAİK en VAN HASSELT, 1959) heeft de gewenste hoeveelheid van voedingsmiddelen per dag voor verschillende leeftijden aangegeven. Deze aanbeveling moet niet tē letterlijk worden opgevat. Voedingsmiddelen behoren in onderling verband te worden beoordeeld. Van meer praktische betekenis zijn de „normen” voor de verschillende nutriënten al zijn ook deze met de huidige kennis omtrent de dagelijkse voeding nog veelal hypothetisch. In Hoofdstuk IX wordt hierop nader ingegaan.

In bijlage III worden de gemiddeld opgenomen hoeveelheden voedingsmiddelen van de 13—18 jarige ambachtsscholieren te Leiden vergeleken met de door de Commissie gewenste hoeveelheden.

2. MELK

Van de wieg tot het graf behoort melk een belangrijke plaats in te nemen in ons dagelijks menu. Melk draagt voor alle leeftijdsgroepen relatief in grote mate bij tot het bereiken van de aanbevolen hoeveelheid van verschillende nutriënten. In tabel 12 is de bijdrage van 750 ml melk — de aanbevolen hoeveelheid voor adolescenten — in percentages van de door de Commissie Voeding en Landbouwpolitiek aangegeven „norm” voor calorieën en nutriënten weergegeven. Het blijkt, dat 750 ml melk voor de adolescent ongeveer de helft van de benodigde hoeveelheid dierlijke eiwitten levert en voor 75% de calciumbehoefte dekt. Enige vitamines (A en B₂) worden in ruime mate door 750 ml melk geleverd.

Driekwart liter melk levert slechts 12% van de totale calorieënbehoefte van de adolescent en verdringt dus niet de behoefte aan andere voedingsmiddelen. Het gemiddelde melkverbruik per persoon in Nederland is over de laatste jaren ruim 500 ml per dag (MULDER, 1959). Het melkverbruik vertoont een dalende tendens (tabel 11). Het stimuleren van het melkverbruik moet onverminderd worden voortgezet. Stabilisatie van de melkprijs is evenwel een *conditio sine qua non*. VAN OUWERKERK (1958) toont aan, dat door verhoging van de melkprijs met 10% het hoofdelijk verbruik op korte termijn — tot 6 maanden — met ca. 3% en op lange termijn met ca. 2% daalt.

De gemiddelde melkconsumptie van de geënquêteerde ambachtsscholieren is bevredigend (bijlage III). De voorlichting bij het algemeen medisch onderzoek, verricht in voorafgaande jaren, zal aan dit gunstige gemiddelde niet geheel vreemd zijn.

Tabel 12 Voedingswaarde van 750 ml melk in het menu van
mannelijke adolescenten
Table 12 Nutritional value of 750 ml milk in the diet of male
adolescents

samenstelling composition		in % van de aanbevolen hoeveelheid 1) in % of the recommended allowances	
		13—15 jarigen years old	16—19 jarigen years old
calorieën calories	405	13	11
eiwitten proteins	25 g	50	45
vetten fats	19 g	19	15
koolhydraten carbohydrates	35 g	7,5	6
calcium calcium	900 mg	75	75
ijzer iron	0,75 mg	5	5
vitamine A vitamine A	0,19 mg	41	41
β -caroteen β -carotene	0,11 mg	5	5
thiamine thiamine	0,23 mg	15	15
riboflavine riboflavin	1,3 mg	65	65
nicotinezuuramide niacin	0,75 mg	5	5

1) Volgens de Commissie Voeding en Landbouwpolitiek (zie bijlage III)
According to the Commission Nutrition and Agriculture-politics (addendum III)

In fig. 7 is het melkverbruik in drie consumptieklassen weergegeven. Er is een toeneming van de melkconsumptie waar te nemen met stijgen van de leeftijd. De melkconsumptie van de 15-jarige vertoont t.o.v. 13-, 14- en 16-jarigen een significant verschil. Dit hogere melkverbruik van de 15-jarigen is moeilijk te verklaren.

Met de relatief gunstige cijfers voor de gemiddelde melkconsumptie per dag (bijlage III) moet niet uit het oog worden verloren, dat $\pm 20\%$ minder dan een halve liter melk per dag drinkt. Ruim $\frac{3}{4}$ deel van alle geënquêteerde ambachtsscholieren te Leiden drinkt meer dan een halve liter melk per dag, ruim de helft 750 ml of meer. In tabel 13 wordt een vergelijking gemaakt tussen de melkconsumptie van de L.T.S.-ers te Leiden en Veendam en jeugdige industrie-arbeiders te Almelo (HOFMAN-WESTERHOF, VAN ALKEMADE et al.).

Bij de beoordeling van de melkconsumptie van leerlingen van de L.T.S. te Veendam en Leiden en jeugdige fabrieksarbeiders te Almelo moet be-

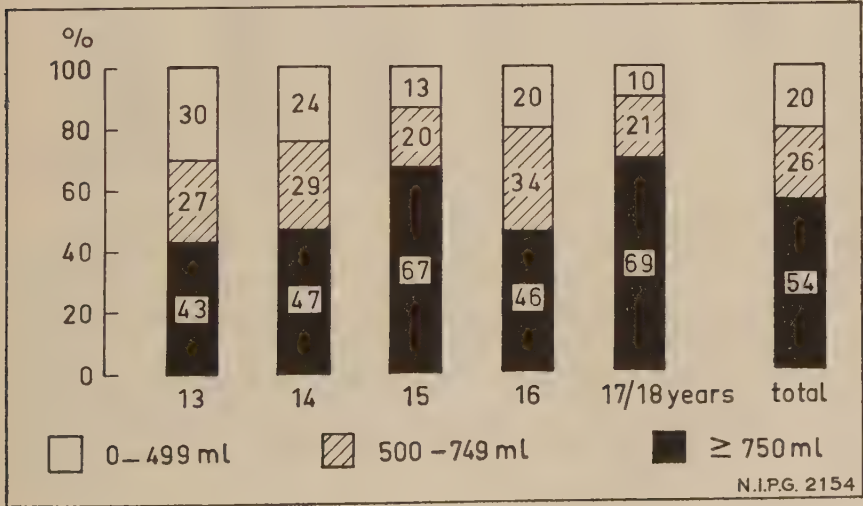
Tabel 13 **Melkverbruik per dag van leerlingen van de L.T.S. te Leiden en Veen-**
dam en van jeugdige arbeiders te Almelo naar vijf consumptieclassen
 Table 13 *Daily milk intake of pupils of the L.T.S. at Leyden and Veendam and*
juvenile industry workers at Almelo by five consumptionclasses

melkverbruik <i>milk intake</i>	in ml	Leiden (1958)		Veendam (1956)		Almelo (1953)	
		aantal <i>number</i>	%	aantal <i>number</i>	%	aantal <i>number</i>	%
0 < 250		11	20	5	30	29	61
250 < 500		55		23		31	
500 < 750		91	26	22	23	17	18
750 < 1000		89	54	23	47	7	21
≥ 1000		96		22		14	
totaal / <i>total</i>		342	100	95	100	98	100
gemiddeld verbruik <i>mean intake</i>	in ml	800		765		500	
gemiddelde leeftijd <i>mean age</i>		15 ¹ / ₄		16 ¹ / ₄		16 ³ / ₄	

halve met het verschil in tijd, waarin de betreffende onderzoeken hebben plaats gevonden, ook rekening worden gehouden met de verschillen in leeftijdsopbouw van de drie groepen adolescenten.

Het percentage, dat minder dan een halve liter per dag drinkt, is in Leiden het laagst. Ten opzichte van jeugdigen in de industrie te Almelo steken de leerlingen van beide Lagere Technische Scholen gunstig af.

Fig. 7 **Melkverbruik per dag naar drie consumptieclassen**
Daily milk intake by three consumption classes



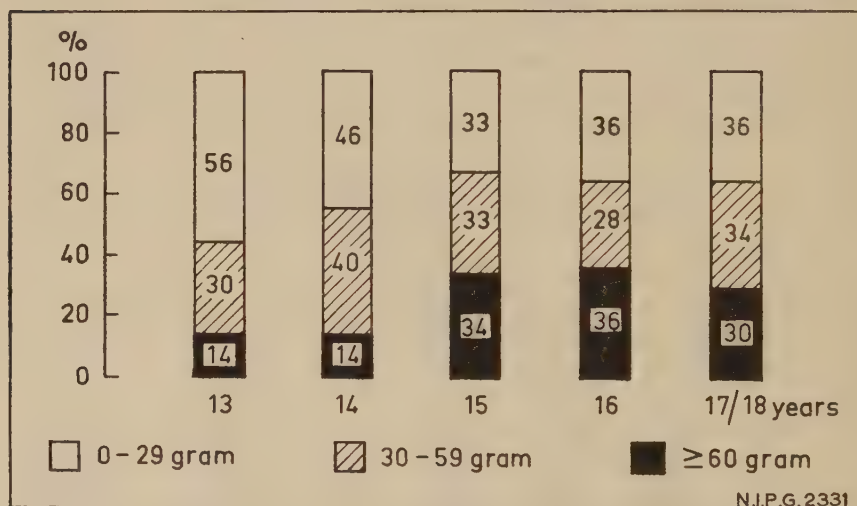
Het percentage van de jongens, die minder dan 500 ml melk per dag consumeren, is bij de Veendamse en Leidse ambachtsscholieren ongeveer gelijk aan het percentage van de Almelo'se jeugdige arbeiders, die meer dan 750 ml melk per dag drinken.

3. KAAS

Het melk- en kaasverbruik moet in onderling verband worden beoordeeld. Een plak kaas als broodbelegging (= 15 g) heeft ongeveer dezelfde eiwit- en iets lagere calciumwaarde als ± 100 ml melk. Is het melkverbruik laag, maar het kaasverbruik daarbij hoog, dan bestaat weinig reden om op verhoging van het melkverbruik aan te dringen, indien op andere wijze aan de vitamine-behoefte (vooral B₂) wordt tegemoetgekomen. Wel dient echter gewezen te worden op de voedingswaarde uitgedrukt in geldswaarde, daar melk relatief goedkoper is. De aanbevolen hoeveelheid van 30 g kaas per dag levert 7 g dierlijk eiwit en 180 mg calcium.

De gemiddelde hoeveelheid kaas geconsumeerd door 13–18 jarige ambachtsscholieren is 30–45 g per dag. In fig. 8 is het kaasverbruik per dag naar drie consumptieklassen per leeftijd weergegeven.

Fig. 8 **Kaasverbruik per dag naar drie consumptieklassen**
Daily cheese intake by three consumptionclasses



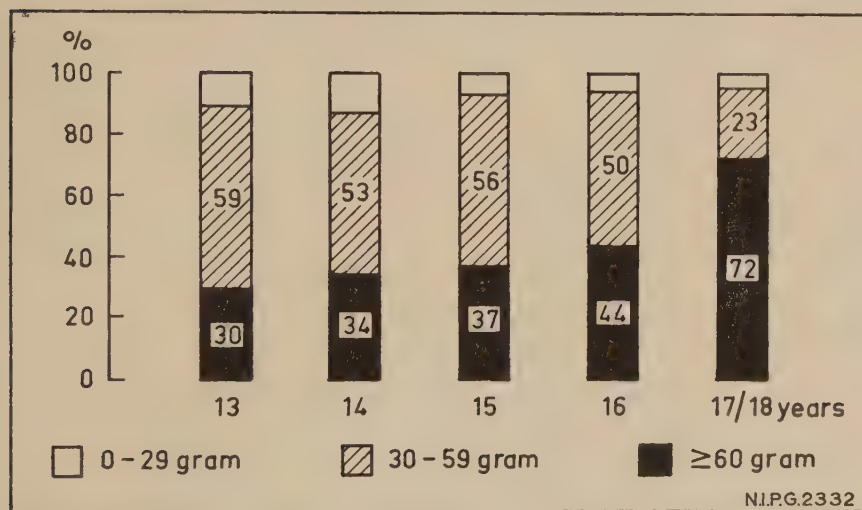
Voor bijna alle leeftijdsgroepen is een verschil aantoonbaar tussen het kaasverbruik van stads- en buitenleerlingen. Bij de 15–17/18 jarigen gebruikt ongeveer de helft van de buitenleerlingen > 50 g kaas per dag. Kaas is een gemakkelijke broodbelegging voor het lunchpakket van overblijvers. Waarschijnlijk is het hogere kaasverbruik van buitenleerlingen hieraan toe te schrijven.

Over alle leeftijden gebruikt 40–65% van de leerlingen 30 g of meer kaas per dag. Het kaasverbruik van jeugdigen in de industrie te Almelo is gemiddeld 37,5 g per dag (0–29 g 44%; ≥ 30 g 56%). Dit is ongeveer gelijk aan de kaasconsumptie van de ambachtsscholieren te Leiden. Het lage gemiddelde melkverbruik van de jeugdige industrie-arbeiders wordt niet gecompenseerd door een hoger gemiddeld kaasverbruik. Dit geldt eveneens voor de Leidse ambachtsscholieren met laag melkverbruik. Omgekeerd is in de groep met hoge melkconsumptie het gemiddelde kaasverbruik het hoogst (0–500 ml melk gemiddeld 33 g kaas per dag; ≥ 750 ml melk, gemiddeld 40 g kaas per dag).

4. VLEES EN VLEESWAREN

In tegenstelling tot melk neemt de jaarlijkse consumptie van vlees en vleeswaren sinds de 2e wereldoorlog toe (tabel 11). De geldswaarde van de nutriënten uit vlees is hoger dan die van andere dierlijke produkten. Vlees is dus relatief een „duur” voedingsmiddel.

Fig. 9 Vlees- en vleeswarenverbruik per dag naar drie consumptieclassen
Daily meat(s) intake by three consumptionclasses



Het verbruik van vlees en vleeswaren van de geënquêteerde ambachtsscholieren te Leiden wordt weergegeven in fig. 9. Hierbij is een indeling gemaakt naar drie consumptieclassen. Het vleesverbruik van de 17/18-jarigen ligt aanmerkelijk hoger dan van de andere leeftijden en vertoont zelfs het omgekeerde beeld van het verbruik van de 13-jarigen.

Het gemiddelde verbruik van vlees en vleeswaren van de Leidse ambachtsscholieren loopt met de leeftijd op van ± 50 g tot ± 75 g per dag.

Bij leerlingen van de L.T.S. te Veendam en jeugdigen in de industrie te Almelo is de gemiddelde vleesconsumptie resp. bijna 60 g en ruim 45 g per dag. Het gemiddelde lage melkverbruik van de jeugdige fabrieksarbeiders wordt niet gecompenseerd door een hoog vleesverbruik.

5. Vis

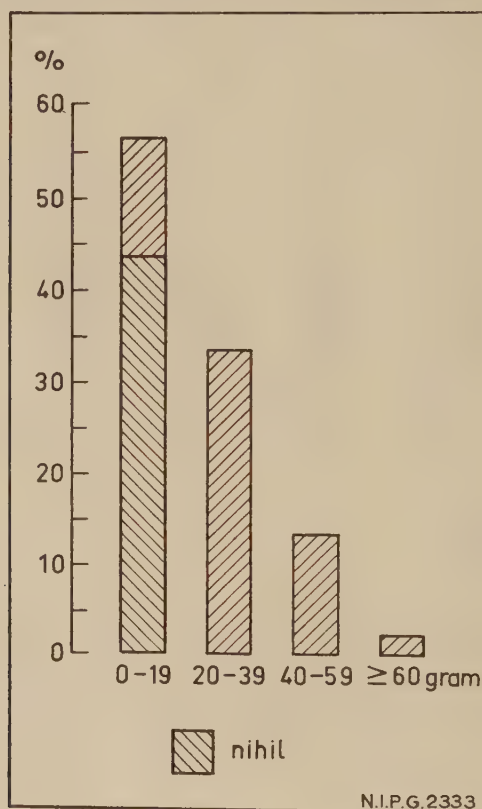
Nederland bezit één van de grootste vissersvloeden ter wereld. De jaarlijkse consumptie van vis is hiermee evenwel niet in overeenstemming. Het verbruik van vis per persoon per jaar is in België, Denemarken, West-Duitsland, Engeland en Frankrijk hoger dan in Nederland (MULDER, 1958). De consumptie van vis in Nederland neemt na de 2e wereldoorlog af (tabel 11).

Het gemiddelde visverbruik van alle leerlingen van de L.T.S. te Leiden is ± 15 g per dag. Voor de leerlingen van de L.T.S. te Veendam en de jeugdige fabrieksarbeiders te Almelo is het gemiddelde visverbruik resp. 27 g en 14 g per dag.

In fig. 10 is de consumptie van vis van de leerlingen van de Leidse

Fig. 10

Visverbruik per dag naar vier consumptieclassen
Daily fish intake by four consumption classes



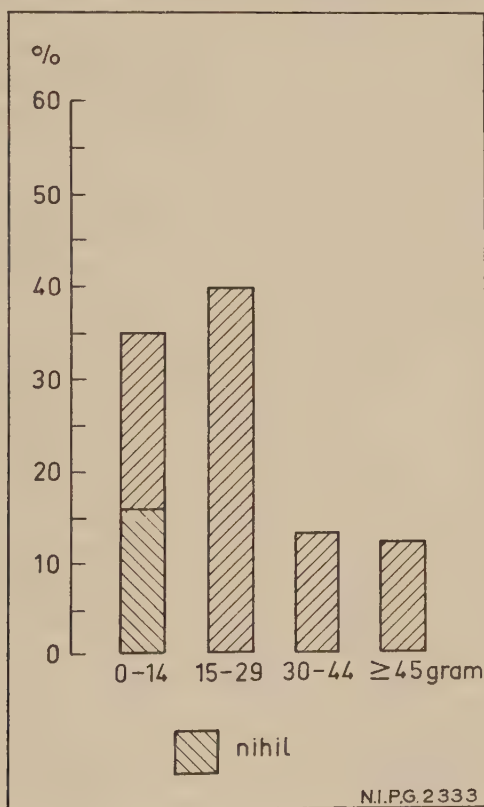
L.T.S. per leeftijd in vier consumptieclassen weergegeven. Door bijna de helft van de geënquêteerden wordt in het geheel geen vis gegeten. Slechts 10% consumeert ten minste de aanbevolen hoeveelheid (35 g). Opmerkelijk is dat het visverbruik van de leerlingen afkomstig uit vissersplaatsen (Katwijk en Noordwijk) niet verschilt van de overige leerlingen.

Daar vis een bron van dierlijk eiwit is met hoge biologische waarde, verdient het aanbeveling de visconsumptie te stimuleren. De geldswaarde van het dierlijk eiwit van vis is aanzienlijk lager dan van vlees. In het menu van adolescenten, dat relatief rijk moet zijn aan dierlijk eiwit, behoort vis een grotere plaats in te nemen dan gebruikelijk is.

6. EIEREN

De biologische eiwitwaarde van eieren is zeer hoog. De consumptie is hiermee niet in overeenstemming. Het verbruik van eieren in Nederland bedraagt in 1947 de helft van het vooroorlogs verbruik. Uit tabel 11 blijkt, dat het eierenverbruik sindsdien stijgende is (in 1956 bijna het dubbele van 1947, dus weer op het vooroorlogse peil).

Fig. 11 **Verbruik van ei per dag naar vier consumptieclassen**
Daily intake of egg by four consumptionclasses



De leerlingen van de L.T.S. te Leiden en Veendam en de jeugdige fabrieksarbeiders te Almelo eten gemiddeld 3—4 eieren per week.

In fig. 11 is het verbruik van eieren van de Leidenaren in vier consumptieklassen weergegeven. Als klasse-breedte is genomen het gemiddelde verbruik van 15 g per dag (of ± 2 eieren per week).

Over het algemeen gebruikt minder dan de helft van de geënquêteerden drie of meer eieren per week; ongeveer 15% in het geheel geen eieren. Bij het beoordelen van het eierenverbruik moet rekening worden gehouden met de fluctuerende prijzen van eieren. De consumptie wordt hierdoor sterk beïnvloed.

De prijs van de eieren tijdens de enquête is eerder aan de lage dan aan de hoge kant.

7. BROOD

In ons dagelijks menu neemt brood een belangrijke plaats in als calorieënleverancier. NUNNIKHOFEN (1955) vermeldt, dat „brood heden ten dage voor 35% de dagelijkse calorieënbehoefte van de mens op het westelijk halfrond dekt”. Na de tweede wereldoorlog neemt het verbruik van brood af. Deze afneming gaat samen met een toenemend vetverbruik, dat als calorisch equivalent optreedt.

De Commissie Voeding en Landbouwpolitiek geeft als gewenste hoeveelheid brood per dag voor jongens van 13—15 jaar 450 g en voor jongens van 16—19 jaar 625 g aan. Deze hoeveelheden leveren ruim 35% van de dagelijkse calorieënbehoefte.

In ons onderzoek is een stijging van de consumptie van brood met het toenemen van de leeftijd duidelijk waarneembaar (bijlage III), al ligt de gemiddelde hoeveelheid brood per dag onder de aanbevolen hoeveelheid.

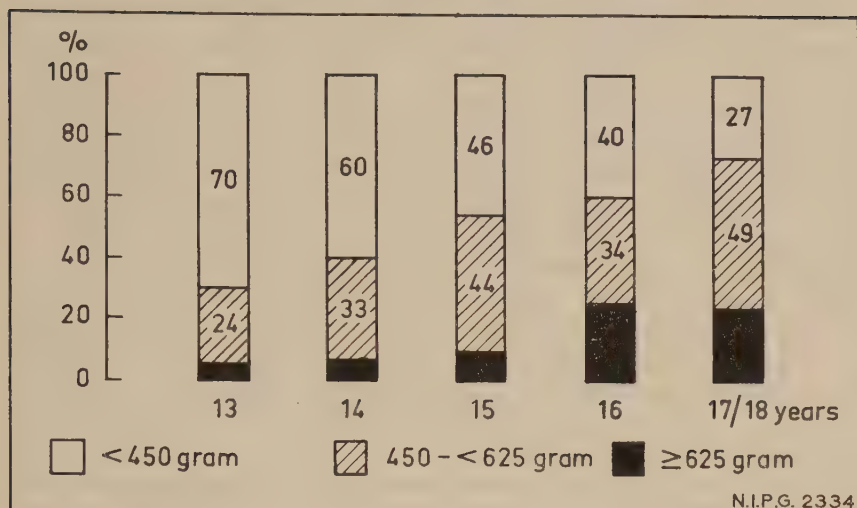
De consumptie van brood van de Almelo'se jeugdige fabrieksarbeiders is hoger dan van de ambachtsscholieren uit Leiden en Veendam en ligt boven de aanbevolen hoeveelheid.

In fig. 12 is het broodverbruik voor de Leidse ambachtsscholieren verdeeld in drie groepen van: < 450 g ($= \pm 10$ boterhammen), 450 g— 625 g en ≥ 625 g ($= \pm 14$ boterhammen). Het merendeel van de 13- en 14-jarigen gebruikt minder dan 450 g brood per dag (aanbevolen hoeveelheid); bij de 15/16-, 17/18-jarigen nuttigt $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ deel van de geënquêteerden minder dan 450 g per dag. Van deze laatste groep gebruikt 27% tenminste 625 g (aanbevolen hoeveelheid).

Aan de voedingswaarde van de verschillende broodsoorten zijn vele publikaties gewijd. De meningen over de voedingswaarde van meel van verschillende uitmalingsgraad zijn verdeeld. Het verschil van mening is vooral gericht op de volgende bestanddelen, die in ver uitgemalen meel in hogere concentratie aanwezig zijn: ijzer, calcium, fosfaat, fytinezuur, nicotinezuur, vitamine B₁, kalium en ruwe celstof. REITH, GORTER en VAN EEKELEN (1949) noemen de waarde van de hogere concentratie van cal-

Fig. 12

Broodverbruik per dag naar drie consumptieclassen
Daily intake of bread by three consumptionclasses



cium en ijzer bedriegelijk, daar door de aanwezigheid van fytinezuur onoplosbare verbindingen ontstaan, waardoor de resorptie wordt benadeeld. Zij komen naar aanleiding van chemische bepalingen en dier-experimenten tot de volgende conclusie: „Het maakt bij een voeding volgens het eenvoudige Nederlandse diët weinig verschil of men het normale witbrood (uitmaling 70%) dan wel bruinbrood of volkorenbrood eet. Men moet echter enige reserve in acht nemen. In de eerste plaats staan de normen voor de behoefte aan nutriënten geenszins vast. Deze kunnen bij nader onderzoek lager, maar misschien ook hoger uitvallen dan zij thans worden gesteld”. In een latere publikatie vermeldt GORTER (1954): „Het is niet bewezen, dat een hoog fytinezuur-gehalte van brood of havermout op de duur nadelig is voor de calciumvoorziening van de mens. . . .”.

Het theoretische nadeel van de onoplosbare (Ca)zouten wordt in het Nederlandse brood van ver uitgemalen meel te niet gedaan doordat het gebakken wordt met gist. Gist bevat het enzym fytase, dat fytinezuur ontleedt, waardoor de onoplosbare zouten in mindere mate een rol spelen.

Met de huidige stand van zaken lijkt het wenselijk voorlopig beide broodsoorten in het menu van opgroeiende jonge mensen op te nemen. Dit dient evenwel te geschieden tegen de achtergrond van het dagelijkse menu. Indien in de voeding de verschillende nutriënten, vooral vitamine B₁, in voldoende hoeveelheid vertegenwoordigd zijn, zal het minder nodig zijn het gebruik van bruinbrood te adviseren.

Voor de differentiatie van de verschillende broodsoorten is bij ons onderzoek een indeling gemaakt in twee groepen. Hierbij zijn regerings-

brood (80% uitmalingsgraad) en bruinbrood (60% ongebuild meel met 40% bloem van 80% uitmaling) in één rubriek samengevoegd, terwijl de andere broodsoorten als wit waterbrood, wit melkbrood (uitmalingsgraad 75%), krentenbrood en beschuit in een bepaalde verhouding (zie bijlage II) zijn gecombineerd.

Van de geënquêteerden gebruikt $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ deel de combinatie van wit- en bruinbrood. Over alle leeftijden eet 20—25% alleen bruinbrood; een gelijk aantal alleen witbrood. Bij het merendeel van de leerlingen is bruinbrood dus in het dagelijks menu opgenomen. In grote gezinnen (meer dan 7 personen) wordt meer bruinbrood gegeten dan in kleine gezinnen.

WINTERNITZ (1957) vermeldt, dat het bruinbroodverbruik in de hogere welstandsklasse en middenstand in Oss en omgeving hoger is dan in de arbeidersgezinnen. De arbeiderskinderen eten dikwijls uitsluitend wit- en/of regeringsbrood. Ook KAAYK (1955) vindt voor dezelfde leeftijdsgroep op het eiland IJsselmonde het bruinbroodverbruik in de eerste welstandsklasse hoger dan in de overige. Het rapport „MARKTONDERZOEK INZAKE BROOD” (1955) vermeldt, dat in 41% van de bij deze enquête betrokken gezinnen alleen witbrood wordt gegeten; in 12% alleen bruinbrood en in 47% zowel wit- als bruinbrood.

WIDDOWSON (1947) vindt voor een groep Engelse kinderen de consumptie van witbrood veel hoger dan van bruinbrood. Zij constateert, dat over alle leeftijden (1—18 jaar) de consumptie van bruinbrood praktisch gelijk blijft; de consumptie van witbrood stijgt met het toenemen van de leeftijd. Deze tendens is bij de Leidse adolescenten niet waarneembaar.

8. AARDAPPELEN

In de 19e en begin 20e eeuw vormt de aardappel bij de lagere welstandsklassen het hoofdbestanddeel van 2 à 3 maaltijden per dag (BUREMA, 1953). De aardappel is de goedkoopste calorieënleverancier, zodat deze vooral bij de armere bevolking de „bulkvoeding” heeft geleverd; dit geldt à fortiori voor adolescenten. Als „bulkvoeding” is de aardappel redelijk goed, daar zij, mits niet te oud, rijk is aan vitamine C (IX.6.6.), terwijl de biologische waarde van de eiwitten van aardappelen overeenkomt met die van rundvlees. Tot de 2e wereldoorlog is de consumptie van aardappelen vooral in de lage welstandsklassen relatief hoog geweest. Sinds 1947 is het jaarlijks verbruik bijna gehalveerd. Thans vormt de aardappel in praktisch alle sociale groeperingen een onderdeel van een gevarieerd menu.

De aanbevolen hoeveelheid aardappelen voor adolescenten dekt van augustus t/m februari de dagelijkse behoefte aan vitamine C (75 mg) voor deze groep. Als bron van plantaardig eiwit nemen aardappelen de tweede plaats in. In de rij van calorieënleveranciers wordt de 3e plaats bezet. Uit bijlage III en tabel 14 blijkt, dat bij de geënquêteerde ambachtsscholieren het verbruik van aardappelen van de oudere jongens niet onbelangrijk

hoger is dan van de jongere. WIDDOWSON (1947) neemt een geringe stijging van de aardappelconsumptie waar tussen 12 en 17 jaar en na het 18e jaar een daling. De gewichtsverhouding van brood en aardappelen in het dagelijks menu van de ambachtsscholieren is bij alle leeftijdsgroepen ongeveer gelijk (1 : 1+).

Vergelijking van de gemiddelde hoeveelheid geconsumeerde aardappelen door leerlingen van de L.T.S. te Leiden en Veendam en jeugdige fabrieksarbeiders te Almelo toont aan, dat het verbruik van aardappelen bij de 13–15 jarige Leidenaren en jeugdigen in de industrie te Almelo globaal overeenkomt met de aanbevolen hoeveelheid; voor de 16–19 jarigen ligt de hoeveelheid aanzienlijk lager. Het gemiddelde verbruik van aardappelen van de Veendamse ambachtsscholieren is erg laag. Uit de enquête te Veendam is gebleken, dat veelal 2–3 warme maaltijden per week uit erwtensoep, capucijners, pannenkoeken, etc. bestaan.

Het verbruik van aardappelen door de leerlingen van de Leidse ambachtsschool wordt in tabel 14 naar vijf consumptieklassen weergegeven.

Tabel 14 **Aardappelverbruik per dag per leeftijd naar vijf consumptieklassen**
Table 14 *Daily intake of potatoes according to age by five consumptionclasses*

aardappelverbruik <i>intake of potatoes</i> in kg	percentages				
	13 jaar <i>years</i>	14 jaar <i>years</i>	15 jaar <i>years</i>	16 jaar <i>years</i>	17/18 jaar <i>years</i>
$< \frac{1}{4}$	1	3	3	9	2
$\frac{1}{4} - < \frac{1}{2}$	50	27	40	26	32
$\frac{1}{2} - < \frac{3}{4}$	30	43	21	40	29
$\frac{3}{4} - < 1$	15	20	19	14	21
≥ 1	4	7	17	11	16
totaal <i>total</i>	100	100	100	100	100

gemiddeld verbruik <i>mean intake</i> in g	540	620	640	620	680
---	-----	-----	-----	-----	-----

9. MARGARINE EN BRAADVET

Uit de enquête is gebleken, dat het verbruik van margarine en het verbruik van braadvet zich ongeveer verhouden als 6 : 1. Bij de bewerking zijn margarine en vet in deze verhouding in één rubriek ondergebracht (bijlage II). Roomboter wordt door de Leidse ambachtsscholieren nage-
noeg niet gebruikt, zodat deze rubriek kan worden verwaarloosd. De margarine- en braadvetconsumptie van de geënquêteerde ambachtsscholieren stijgt voor 13- tot 18-jarigen van gemiddeld 75 g tot gemiddeld 100 g per dag. Deze stijging blijkt ook duidelijk uit tabel 15. De indeling

naar twee consumptieklassen, waarbij 100 g of meer als grenswaarde is genomen, is arbitrair. Op 17/18-jarige leeftijd gebruikt bijna de helft 100 g of meer margarine/braadvet per dag.

Bij de voedingsenquêtes te Almelo en Veendam zijn gemiddeld respectievelijk 103 g en 95 g per dag gevonden; hoger dus — ook na leeftijds-correctie — dan in Leiden.

Tabel 15 **Margarine- en braadvetverbruik per dag per leeftijd
naar twee consumptieklassen**

Table 15 *Daily intake of margarine and frying fat according to
age by two consumptionclasses*

verbruik <i>intake</i> in g	percentages				
	13 jaar <i>years</i>	14 jaar <i>years</i>	15 jaar <i>years</i>	16 jaar <i>years</i>	17/18 jaar <i>years</i>
< 100	86	75	65	60	52
≥ 100	14	25	35	40	48

Dit beeld is volledig in overeenstemming met de stijging van het brood- en aardappelverbruik met toenemende leeftijd. Iedere boterham en iedere aardappel meer betekent verhoogd margarineverbruik.

	13 jaar	→	17/18 jaar
brood	400 g	→	525 g
aardappelen	550 g	→	680 g
margarine/braadvet	75 g	→	100 g

Intussen daalt de jaarlijkse consumptie van brood en aardappelen en stijgt de consumptie van margarine (tabel 11). Er moet worden aangenomen, dat de dikte van de boterhammen afneemt en de margarineconsumptie per boterham toeneemt. Voor adolescenten is dit van bijzondere waarde, daar dit betekent, dat de voeding in ongunstige zin verschuift.

10. GROENTE EN FRUIT

De belangrijkste voedingsbestanddelen van verse groente en fruit zijn vitamines en mineralen. Na de tweede wereldoorlog komen verse groente en fruit algemeen voor in het dagelijks menu.

Perioden van grote schaarste aan voeding betekenen een gouden tijd voor de voedingsvoorlichting. De laatste wereldoorlog heeft dit overduidelijk aangetoond. De huisvrouwen zijn meer nutrition-minded geworden en een grote categorie weet, dankzij de intensieve voorlichting, groente op een juiste wijze te verwerken. Voor de opgroeiende jeugd is deze kennis van

de huisvrouw van groot belang. Welstandsverschillen zijn evenwel nog duidelijk aantoonbaar in voedingsonderzoekingen van de laatste 10 jaren (KAAYK, 1955, AALBERS, 1956 en WINTERNITZ, 1957).

Uit de enquête op de L.T.S. te Leiden blijkt, dat in alle gezinnen dagelijks rauwe of gekookte groente een onderdeel van de warme maaltijd vormt.

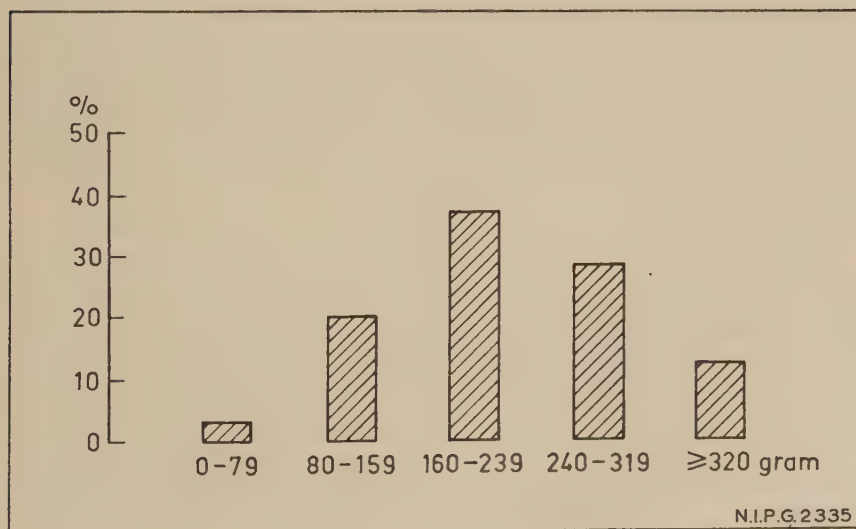
Bij de beoordeling van het verbruik van groente is het jaargetijde van belang, zowel wat betreft de soort als de prijs. Door een combinatie te maken van de meest gangbare groentesoorten is voor iedere maand een afzonderlijke rubriek samengesteld (bijlage II).

Bij het enquêteren van de ambachtsscholieren is de bereidingswijze buiten beschouwing gebleven. Een bepaling van nutriënten uit groente in een enquête als deze geeft daardoor niet meer dan een benadering. De gewichten hebben betrekking op het schoongemaakte c.q. gekookte produkt.

Het gemiddelde groenteverbruik is voor alle leeftijdsgroepen ongeveer 200 g per dag (bijlage III). De gemiddelde waarde voor de Veendamse ambachtsscholieren (1956) en de jeugdige industriearbeiders te Almelo (1954) is eveneens rond 200 g. Deze hoeveelheden liggen onder de aangegeven norm (250–300 g per dag).

In fig. 13 wordt het groenteverbruik van de Leidse ambachtsscholieren in vijf consumptieclassen verdeeld. Als klassebreedte is de maat van een groentelepel (= 80 g) genomen. Ruim 75% van de scholieren eet dagelijks ≥ 160 g groente (≥ 2 groentelepels); 40% eet 240 g of meer.

Fig. 13 **Groenteverbruik per dag naar vijf consumptieclassen**
Daily intake of vegetables by five consumptionclasses



Het verbruik van inlands fruit is zeer afhankelijk van het jaargetijde. Daarnaast wordt een jaarlijkse schommeling waargenomen ten gevolge van fluctuerende prijzen, die afhankelijk zijn van goede of slechte fruitjaren. Ondanks een toeneming van gronden voor fruitteelt in Nederland na de tweede wereldoorlog, waardoor de totale produktie, mede dank zij betere cultuurzorg, is verdubbeld (DE WIT, 1950), neemt het jaarlijks verbruik af (tabel 11), maar blijft nog boven het vooroorlogs peil. Daarentegen neemt het jaarlijks verbruik van zuidvruchten toe.

Het gemiddelde verbruik van vruchten over de verschillende leeftijden verschilt weinig en ligt tussen de 70 en 85 g per dag (bijlage III).

Het verbruik van fruit in de Veendamse en Almelo'se groep adolescenten is resp. 67 g en 225 g. De enquête te Almelo heeft plaats gevonden in het najaar, in Veendam in de zomermaanden. Dit verklaart enigszins dit grote verschil.

De aanbevolen dagelijkse hoeveelheid vruchten is 100 g (één appel of sinaasappel). Slechts 30% van de geënuquêteerde ambachtsscholieren haalt dit dagelijkse kwantum. De enquête heeft evenwel plaats gevonden in de zomermaanden en in een „duur fruitjaar”.

11. BINDMIDDELEN

Onder bindmiddelen worden verstaan: bloem, rijst, macaroni, haver-mout, e.d. Het gemiddelde verbruik van bindmiddelen van de leerlingen van de Leidse L.T.S. is voor alle leeftijdsgroepen ongeveer 20 g per dag. Een verdeling naar drie consumptiegroepen toont aan, dat bijna de helft minder dan 20 g gebruikt; $\frac{1}{3}$ deel van de geënuquêteerden gebruikt 20—29 g, $\frac{1}{5}$ deel meer dan 30 g per dag. Eén jongen van 15 jaar eet iedere dag ruim een half pond rijst. Het gemiddelde voor de 15-jarigen ligt hierdoor ± 4 g hoger dan voor de andere leeftijden.

Op grond van Nederlandse traditie is rijst tot de bindmiddelen gerekend. In wereldverband is dit onjuist omdat voor meer dan de helft van de mensen rijst hoofdvoedsel is. Uit de enquête blijkt, dat rijst als voedsel van de ambachtsscholieren (en van gezinnen waartoe zij behoren) niet van betekenis is.

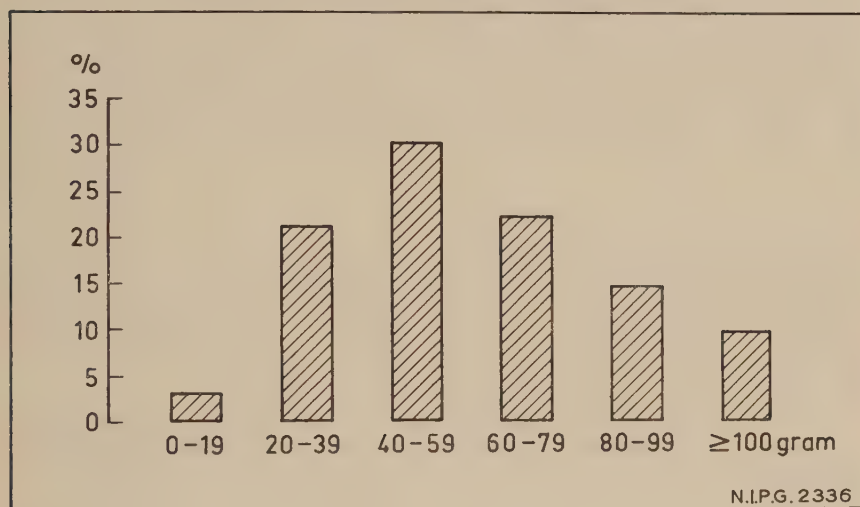
12. SUIKER, SNOEP EN ZOET BELEG

Suiker wordt verwerkt in dranken, pudding, snoep, chocolade, jam, cake, biscuits, e.d., terwijl het in zuivere vorm dagelijks in koffie, thee, pap, enz. en als broodbelegging wordt gebruikt. Het stijgende suikerverbruik sinds 1947 (tabel 11) moge een uiting van toenemende welvaart zijn, maar is verontrustend. De voedingswaarde van suiker is slechts van calorische betekenis. Evenals bij hoog vetverbruik worden bij hoog suikerverbruik andere, voor het lichaam belangrijker, voedingsmiddelen gedeeltelijk verdrongen. Ook de schadelijke werking van suiker en suikerprodukten op tanden en kiezen mag niet worden onderschat.

De aanbevolen hoeveelheid voor adolescenten is 60 g tot 70 g per dag, inclusief de suikers verwerkt in zoet beleg, koek, etc. Bij de enquête is het totale suikerverbruik niet in één rubriek ondergebracht. De gemiddelde consumptie van suiker in de vorm van kristalsuiker vertoont per leeftijdsgroep — tenminste voor de 13—16 jarigen — geen noemenswaard verschil en is ongeveer 60 g per dag (bijlage III).

In fig. 14 wordt het kristalsuikerverbruik in zes consumptieklassen voor alle leeftijden tezamen weergegeven. Een kwart eet minder dan 40 g en eveneens een kwart meer dan 80 g per dag.

Fig. 14 **Kristalsuikerverbruik per dag naar zes consumptieklassen**
Daily intake of sugar by six consumptionclasses



Het verbruik van kristalsuiker bij de geënuquêteerde ambachtsscholieren te Veendam (1956) en jeugdige arbeiders te Almelo (1954) is resp. 23 en 36 gr per dag; dus veel lager dan in Leiden.

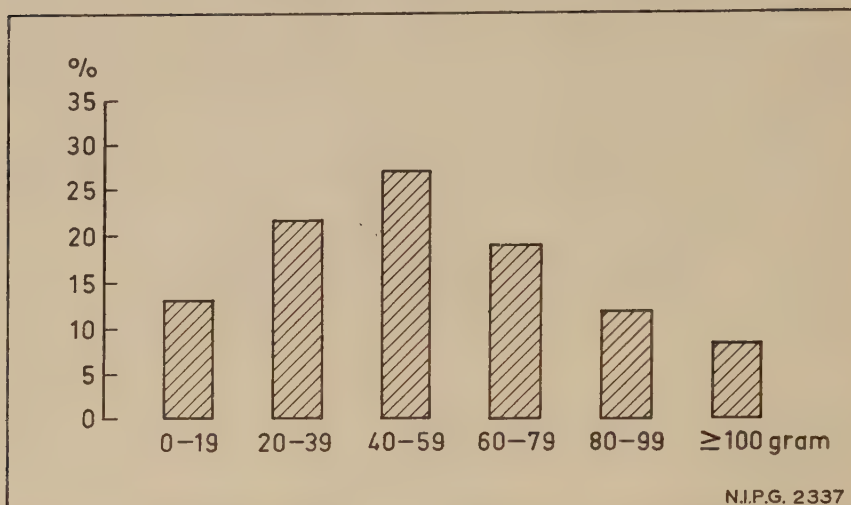
De hoeveelheid *zoet beleg en snoep* is rond 50 g per dag. Vooral de jongere groep adolescenten (13—14 jaar) krijgt 's ochtends snoepjes mee naar school. Onder snoep wordt verstaan: chocolade, drop, pepermint, nogablok, zuurtjes, e.d.

Fig. 15 geeft een inzicht in het nuttigen van snoep en zoet beleg van de gehele groep. Twee derde deel van de geënuquêteerden gebruikt ten minste 40 g snoep en/of zoet beleg per dag; 8% gebruikt 100 g of meer per dag.

13. GEBAK, KOEK EN BISCUIT

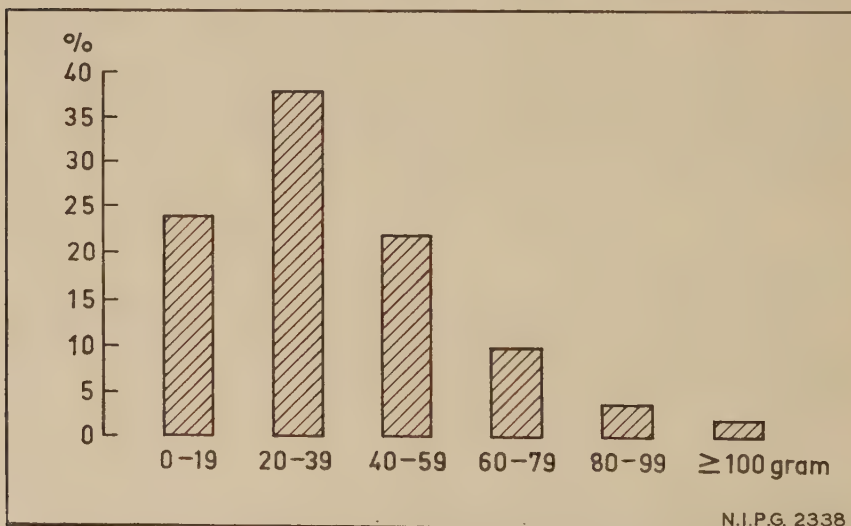
Onder de 17/18-jarige geënuquêteerden is het gemiddeld verbruik van gebak, koek en biscuit (bijlage III) iets hoger dan onder de overige am-

Fig. 15 **Verbruik van snoep en zoet beleg per dag naar zes consumptieclassen**
Daily intake of sweets by six consumptionclasses



bachtsscholieren. In bijlage II is de verhouding van de verschillende hoeveelheden gebak, koek en biscuit vermeld. Het verbruik per dag wordt in fig. 16 in vijf consumptieclassen weergegeven. Ruim een kwart van de geënquêteerden consumeert meer dan 50 g per dag.

Fig. 16 **Gebak-, koek- en biscuitverbruik per dag naar vijf consumptieclassen**
Daily intake of cake and biscuits by five consumptionclasses



14. IJs

Een belangrijk deel van het zakgeld van de geënquêteerde adolescenten van de Leidse ambachtsschool wordt in de voorjaars- en zomermaanden besteed aan het kopen van ijsco's. Het gemiddelde verbruik over alle leeftijdsgroepen tezamen ligt dan rond 25 g per dag. Dit betekent één ijsje van 10 cent om de andere dag, of twee van 15 cent per week (bijlage I). Bijna een kwart van de leerlingen eet geen ijs, ruim de helft 1-3 ijsjes per week. Door 8% wordt in de zomer dagelijks ijs gegeten.

15. DRANKEN

De consumptie van vruchtenlimonades (inclusief cola-dranken) is gering. Bijna $\frac{3}{4}$ deel van de geënquêteerden gebruikt deze dranken alleen bij feestelijke gelegenheden. In bijlage III wordt het gemiddelde verbruik weergegeven. Enkele overblijvers drinken bij de lunch vruchtenlimonade.

Alcoholische dranken worden door de oudere leerlingen sporadisch genuttigd. Enige 17/18-jarige avondambachtsscholieren drinken wekelijks enkele glazen bier.

16. BESPREKING

Het individuele gebruik van de verschillende voedingsmiddelen laat te wensen over. Dit geldt zowel voor een tekort als voor een teveel van bepaalde produkten.

Een voldoende consumptie van zuivelprodukten draagt in belangrijke mate bij tot het bereiken van de aanbevolen hoeveelheden van de verschillende nutriënten. Melk en melkprodukten zijn relatief goedkope goede voedingsstoffen. Hun betekenis wordt veelal onderschat.

De gemiddelde consumptie van zuivelprodukten bij de onderzochte ambachtsscholieren bedraagt rond 800 ml. Dit kwantum lijkt gunstig, maar betekent dat bijna de helft van de geënquêteerden de aanbevolen hoeveelheid melk van 750 ml per dag niet haalt. Door het geregelde contact in de periode voorafgaande aan het voedingsonderzoek waarbij op het nut van het melkdrinken is gewezen, is het melkgebruik van de Leidse ambachtsscholieren gunstiger dan doorgaans bij deze populatie mag worden verwacht. Toch blijft het nodig de consumptie van melk en melkprodukten bij deze groep adolescenten te stimuleren.

Van de overige dierlijke produkten is het noodzakelijk extra aandacht te besteden aan de consumptie van vis. De dierlijke eiwitten van vis hebben een hogere biologische waarde dan van vlees en in verhouding tot de overige dierlijke produkten (excl. verschillende zuivelprodukten) is de prijs laag. Het gemiddelde visverbruik is ± 15 g per dag. Bijna de helft gebruikt in het geheel geen vis. De gezinnen van deze groep adolescenten zijn doorgaans niet „vis-minded”. Ook is uit gesprekken met deze groep jongens op te maken, dat zij over het algemeen geen (grote) liefhebbers zijn van vis.

Brood en aardappelen vormen de bulkvoeding en worden naar behoefte genuttigd. Het gebruik van brood van „ver uitgemalen meel” is wenselijk. Door het nuttigen van alleen witbrood bij een kwart van de ambachtscholieren is een tekort aan vitamine B₁ in de voeding niet denkbeeldig, tenzij de dagelijkse voeding op andere wijze van voldoende vitamine B₁-bevattende produkten is voorzien.

Het gemiddelde groente- en fruitverbruik is aan de lage kant ten opzichte van de aanbevolen hoeveelheid. Stimuleren van de consumptie van beide mineraal- en vitamine-houdende produkten is noodzakelijk.

De consumptie van margarine is meer aan de hoge dan aan de lage kant. Door een hoog vetverbruik kan de calorieënopneming hoger zijn dan de calorieënbehoefte, hetgeen leidt tot obesitas.

Dit geldt ook voor de zoete spijsen als suiker, zoet beleg, snoep, gebak, koek, e.d. Overconsumptie van suikerprodukten kan daarnaast nadelige invloed uitoefenen op het gebit.

VIII. CALORIEËN

„Human beings must obtain enough energy from the food they eat if they are to be healthy and active”.

F.A.O., 1957.

1. CALORIEËNBEHOEFTE

De calorieënbehoefte wordt bepaald door de energie, die verbruikt wordt voor basaal metabolisme, activiteit en specifiek dynamische werking. Ook het verlies met faeces en urine mag niet worden verwaarloosd. Deze vier componenten moeten afzonderlijk worden nagegaan om de calorieënbehoefte voor ambachtsscholieren — in feite part-time fabrieksarbeid verrichtende en sportbeoefenende adolescenten — te kunnen bepalen. De totale calorieënwaarde van het menu moet zodanig geregeld zijn, dat er een evenwicht ontstaat tussen behoefte en opneming.

De calorieënbehoefte wordt veelal uitgedrukt als een kwantitatieve maat. In dit hoofdstuk zal hoofdzakelijk aandacht worden besteed aan de calorieënbehoefte en -opneming in kwantitatieve zin. In Hoofdstuk IX wordt aandacht aan de kwaliteit — calorieënleverende nutriënten — geschonken.

1.1. *Basaal metabolisme*

Het basaal metabolisme (B.M.) van jongens en meisjes vertoont tot het achtste levensjaar weinig verschil. Met het toenemen van de leeftijd wordt dit verschil groter en bedraagt op 18-jarige leeftijd 30% (GARN en CLARK, 1953).

In 1916 is reeds door Dubois en Baer aangetoond, dat voor het B.M. het aantal calorieën per m² lichaamsoppervlak met het toenemen van de leeftijd daalt en dat de benodigde hoeveelheid calorieën per m² voor jongens groter is dan voor meisjes. Het B.M. van jongens en meisjes loopt uiteen vanaf het moment, dat het gehalte aan 17-ketosteroiden in de urine van jongens stijgt.

Bij jongens wordt op 13–14 jarige leeftijd tijdelijk een relatieve verhoging van het B.M. waargenomen (DUBOIS, 1954; NAKAGAWA, 1937; LEWIS et al., 1943). In deze leeftijdsperiode bestaat een verhoogde produktie van mannelijke geslachtshormonen. Ook het verminderde O₂-verbruik per kg lichaamsgewicht van „early maturers” wijst in de richting van de invloed van androgene hormonen op het B.M. (SHUTTLEWORTH, 1949). De reeds vroeg ingezette produktie van androgene hormonen zou dus de „early maturers” wat betreft het B.M. op een ouder niveau brengen.

Het B.M. kan met verschillende biometrische maten worden aangegeven; LEWIS et al. (1943) tonen aan de hand van verschillende methoden van berekening van het B.M. aan, dat het aantal calorieën per m² lichaamsoppervlak per leeftijd de meest constante waarden aangeeft. ILIFF et al. (1951) hebben dit kunnen bevestigen naar aanleiding van een onderzoek van kinderen van „unusual body build”. Door gebruik te maken van de oppervlakte-eenheid wordt de lichaamsbouw in de benadering van het B.M. betrokken. BERKSON en BOOTHBY (1938) drukten zich over de te kiezen standaard eenheid als volgt uit: „a standard level on „calories per square meter” (DUBOIS) is the most practical and the most efficient, if age, stature and weight are the basis of the standardization”.

Bij gezonde volwassenen bedraagt de normale variatie + of — 15% van de gemiddelde waarde voor volwassenen. Individueel vertoont het basaal metabolisme van dag tot dag schommelingen van 0—3%. Voor kinderen en adolescenten is de dagelijkse schommeling 0—5% (TALBOT, 1938). Volgens DUBOIS (1954) zijn de oude standaardwaarden te hoog aangegeven, waarschijnlijk ten gevolge van het testen van ongetrainde personen. Het blijkt namelijk, dat bij herhaling van de bepaling van het B.M. bij dezelfde persoon lagere waarden worden gevonden. Volgens DUBOIS (1954) worden de best bruikbare maten door ROBERTSON en REID (1952) aangegeven.

In tabel 16 wordt de calorieënbehoefte voor het basaal metabolisme van de geënquêteerden weergegeven. Bij de berekening is gebruik gemaakt van de standaardwaarden aangegeven door ROBERTSON en REID (1952). Het lichaamsoppervlak is bepaald met de formule van DUBOIS. Hierbij is gebruik gemaakt van de gemiddelde lengte en het gemiddelde gewicht van de 13—18 jarige ambachtsscholieren (tabel 9).

Tabel 16 **Gemiddelde calorieënbehoefte voor B.M. naar leeftijd**
Table 16 *Mean calorie requirements for B.M.R. according to age*

leeftijd in jaren age in years	gem. lichaamsoppervl. 1) } mean surface area } in m ²	cal. m ² /uur 2) cal. m ² /hours	B.M./24 uur B.M.R./24 hours
13	1,41	42,2	1420
14	1,49	42,8	1540
15	1,61	41,9	1620
16	1,72	39,6	1640
17/18	1,78	39,3	1680

1) Berekening }
Calculation } S.A. = $0,007184 \times W^{0,425} \times H^{0,725}$ (DUBOIS)

S.A. — surface area in m²

W = weight in kg) } tabel 9

H = height in cm)

2) ROBERTSON en REID (1952)

ROSE (1946) vermeldt, dat het calorieënverbruik tijdens slaap lager is dan door het B.M. wordt aangegeven. Slaap na matige activiteit geeft een besparing van 0,1 cal. per kg per uur op het B.M. Bij de Leidse ambachts-

scholieren zou dat een vermindering van 45–55 cal. per dag betekenen. Deze kleine hoeveelheid calorieën is te verwaarlozen.

Een gedeelte van de calorieën, die nodig zijn voor het B.M. van adolescenten, wordt gebruikt voor het *groeiproces*. Bij volwassen personen is de assimilatie en dissimilatie van de celstofwisseling bij een sufficiënte voeding in evenwicht. In de groeiperiode overweegt de assimilatie.

Proefnemingen over de relatie tussen groei, creatinine-uitscheiding en basaal metabolisme (SHAFFER, 1908; PALMER et al., 1914; TALBOT, 1936) hebben een bijdrage geleverd tot een kwantitatieve benadering van de calorieënbehoefte voor groei.

Vooralsnog zijn geen exacte gegevens bekend. ROSE (1946) vermeldt, dat tijdens perioden van snelle groei het aantal calorieën benodigd voor het groeiproces op 10–15% van het B.M. moet worden geschat. Deze benadering lijkt ook voor adolescenten te gelden.

Om de snelheid van groei tijdens de adolescentie van jaar tot jaar te vervolgen zijn in tabel 17 de gemiddelde lengte en het gemiddelde gewicht van Nederlandse mannelijke adolescenten weergegeven uit het groeidiagram van DE WIJN en DE HAAS (1960). Hieruit is de gemiddelde jaarlijkse toeneming van lengte en gewicht per leeftijd af te lezen.

Tabel 17 **Jaarlijkse lengte- en gewichttoeneming van mannelijke adolescenten**¹⁾
Table 17 *Annual height and weight increment of male adolescents*

leeftijd in jaren <i>age in years</i>	gem. lengte <i>mean height</i> in cm	lengtetoeneming <i>height increment</i> in %	gem. gewicht <i>mean weight</i> in kg	gewichttoeneming <i>weight increment</i> in %
13	153	3,6	41	9,8
14	158,5	3,5	45	10,0
15	163,5	3,1	49,5	11,1
16	168,5	2,7	55	8,2
17	172	1,2	59,5	5,9
18	174	0,6	63	3,2
19	175		65	

¹⁾ DE WIJN en DE HAAS, 1960

De jaarlijkse toeneming van lengte en gewicht t.o.v. resp. lichaamslengte en lichaamsgewicht blijft van 13–16 jaar ongeveer gelijk. Daarna treedt een daling op. Lengte- en gewichttoeneming zijn in het 19e jaar teruggelopen tot resp. $\frac{1}{6}$ en $\frac{1}{3}$ deel van de procentuele toeneming in de eerste helft van de adolescentie. De hoeveelheid calorieën nodig voor groei loopt waarschijnlijk evenredig terug. Wanneer in de periode van 13–16 jaar het aantal calorieën voor groei op 10–15% van het basaal

metabolisme mag worden geschat (ROSE, 1946), zal deze behoefte in het 19e levensjaar ongeveer $2\frac{1}{2}$ —4% bedragen. Op grond van deze benadering van de hoeveelheid calorieën nodig voor groei in de adolescentie is tabel 18 samengesteld.

Tabel 18 **Berekening van dagelijkse calorieënbehoefte voor groei**
 Table 18 *Calculation of daily calorie requirements for growth*

leeftijd in jaren <i>age in years</i>	B.M./24 uur 1) <i>B.M.R./24 hours</i>	dagelijkse behoefte voor groei <i>daily requirements for growth</i>	
		in % B.M.R.	in cal.
13	1420	10—15	140—210
14	1540	10—15	155—230
15	1620	10—15	160—240
16	1640	7½—10	125—165
17/18	1680	4—6	70—105

1) tabel 16
 table

Tijdens de adolescentie stijgt de calorieënbehoefte voor groei bij jongens tot het 15e jaar tot gemiddeld 200 cal. per dag en daalt tot 70 à 100 cal. kort voor de groei is beëindigd.

1.2. Activiteit

De activiteiten van adolescenten variëren sterk van dag tot dag. Deze groep jonge mensen is gekenmerkt door een wisselend activiteitspatroon, waarin over het algemeen geen regelmaat te bespeuren valt. En juist dit inconstante gedrag, waarbij dikwijls in kort tijdsbestek van het ene uiterste naar het andere wordt overgegaan, bemoeilijkt een exacte bepaling van calorieënbehoefte voor activiteit.

In paragraaf IV.3. zijn de dagactiviteiten van de ambachtsscholieren beschreven en bij benadering in tijdseenheden weergegeven. ROSE (1946) heeft langs experimentele weg de hoeveelheid calorieën nodig voor iedere afzonderlijke activiteit per kg lichaamsgewicht per uur bepaald. Met behulp van deze coëfficiënten (tabel 19) en de dagindeling van tabel 7 is de calorieënbehoefte nodig voor activiteiten tijdens een volledige schooldag berekend. Hierbij is gebruik gemaakt van de gemiddelde gewichten per leeftijd van de geënquêteerde ambachtsscholieren (tabel 9). In tabel 19 wordt voor iedere leeftijd de benodigde hoeveelheid calorieën voor activiteit bij benadering weergegeven. De hoeveelheid calorieën nodig voor sport en spel is gelijkgesteld aan de door ROSE genoemde waarden voor „exercise-severe”, nl. 5,4 cal. per kg lichaamsgewicht per uur. Voor alle praktijklessen is de door ROSE aangegeven hoeveelheid voor timmerlieden als representatieve maat genomen (2,3 cal. per kg lichaamsgewicht per uur).

Tabel 19 **Calorieënbehoefte voor de gemiddelde dagelijkse activiteit**
 Table 19 *Calorie requirements needed for average daily activity*

activiteit 1) <i>activity</i>	coëfficiënt 2) in cal./kg/uur <i>coefficient</i> <i>in cal./kg/hour</i>	13 jaar <i>years</i>	14 jaar <i>years</i>	15 jaar <i>years</i>	16 jaar <i>years</i>
kleden <i>dressing</i>	0,7	15	15	20	20
eten <i>eating</i>	0,4	20	25	25	30
fietsen <i>cycling</i>	2,5	135	150	170	185
school-theorie <i>school-theory</i>	0,4	60	65	75	85
school-praktijk <i>school-practice</i>	2,3	355	390	440	480
huiswerk <i>homework</i>	0,4	10	15	15	20
vrije tijdsbesteding <i>leisure hours</i>					
slenteren <i>sauntering</i>	2,0	90	95	140	150
sport en spel <i>sport and play</i>	5,4	415	325	370	400
radio, T.V., lezen, e.d. <i>radio, T.V., reading, etc.</i>	0,4	10	20	25	30
totaal <i>total</i>		1 110	1 100	1 280	1 400

1) voor de duur van de activiteit, zie tabel 7
for the time spent for the activity: table 7

2) volgens } ROSE, 1946
according to

Vele leerlingen beoefenen op de vrije middagen sport in clubverband of verrichten werkzaamheden in één of ander bedrijf. Op woensdag en zaterdag is de calorieënbehoefte voor activiteit dus groter. De activiteiten op zondagen vertonen een groot verschil met die op werkdagen. De leerlingen staan één tot twee uren later op en gaan vroeger naar bed dan op werkdagen. Door een niet onbelangrijk aantal van de ondervraagde leerlingen wordt de zondagmorgen aan kerkgang besteed. De zondagmiddag wordt hoofdzakelijk met sport, spel en slenteren gevuld.

De hoeveelheid calorieën nodig voor „arbeid” wordt vaak aangeduid in verhouding tot het B.M. Bij de leerlingen van de L.T.S. te Leiden bedraagt de calorieënbehoefte voor activiteit 0,7–0,9 B.M. (tabel 16 en 19).

De hoeveelheid calorieën nodig voor activiteit bedraagt over alle leeftijden gemiddeld 34–37% van de berekende calorieënbehoefte (tabel 20).

1.3. *Specifiek dynamische werking*

Na de opnemng van voedsel wordt een verhoging van de stofwisseling waargenomen. Deze stofwisselingsverhoging wordt de specifiek dynamische werking (S.D.W.) genoemd en is sterk afhankelijk van de nutriënten, die in het voedsel voorkomen.

De warmte, die vrij komt door de S.D.W., betekent meestal verlies voor het organisme. Bij lage temperatuur kan deze energie als warmte worden benut. Ook kan een gedeelte van de vrijkomende warmte in arbeid worden omgezet als de maaltijd kort vóór of tijdens het werk wordt genuttigd.

In de literatuur zijn voor de S.D.W. van eiwitten, vetten en koolhydraten verschillende percentages van de calorieënwaarde vermeld (LIPS, 1936). Over het algemeen wordt voor eiwit een S.D.W. van $\pm 30\%$ opgegeven, voor koolhydraten en vetten resp. 4 en 6%. Met behulp van deze gegevens kunnen de benodigde calorieën voor de S.D.W. van eiwitten, koolhydraten en vetten van het dagelijks menu worden benaderd. Voor de gemiddelde voeding van de Leidse ambachtsscholieren (bijlage III) zou de S.D.W. $\pm 10\%$ van de totale calorieënopnemng bedragen.

CHANEY (1954) en DAVIDSON, MEIKLEJOHN en PASSMORE (1959) vermelden eveneens 10% voor de S.D.W. van een „average mixed diet”. MACY et al. (1957) berekent voor een 13-jarige jongen voor de S.D.W. 10% van de totale „potential food energy”, of 6% van de „netto energy intake”.

1.4. *Verlies met faeces en urine*

In faeces en urine komen onverbrande of gedeeltelijk verbrande voedselresten voor. De calorieënwaarde hiervan bedraagt gemiddeld 8–10% van de totale calorieënopnemng (MACY, 1957).

1.5. *Calorieënpatroon*

Het calorieënpatroon wordt opgebouwd uit de vier afzonderlijke beschreven componenten: B.M., activiteit, S.D.W. en verlies met excreta. In tabel 20 is dit calorieënpatroon zodanig weergegeven, dat de totale calorieënbehoefte voor iedere leeftijd afzonderlijk op eenvoudige wijze kan worden bepaald. De calorieënbehoefte voor B.M. en activiteit is ontleend aan resp. tabel 16 en tabel 19. De calorieënbehoefte voor S.D.W. en verlies met excreta bedraagt voor ieder van deze componenten 10% van de calorieënopnemng. B.M. en activiteit vertegenwoordigen dus samen 80%. Hieruit zijn S.D.W. en verlies met excreta te berekenen (ieder $\frac{1}{8}$ deel van B.M. en activiteit samen).

Tijdens de gehele adolescentie is de calorieënbehoefte voor B.M. groter dan voor activiteit. De hoeveelheid calorieën, nodig voor het B.M., bedraagt voor alle leeftijden rond 45% van de berekende behoefte; voor activiteit rond 35%. Voor de 17/18-jarige adolescenten is het energieverbruik voor activiteit niet bepaald, daar deze groep voor een deel uit

Tabel 20
Table 20

Calorieënpatroon ¹⁾
Calorie pattern

componenten components	13 jaar years	14 jaar years	15 jaar years	16 jaar years	in % van totaal in % of total
B.M.					
B.M.R.	1 420	1 540	1 620	1 640	43—46
activiteit activity	1 100	1 100	1 300	1 400	34—37
S.D.W.					
S.D.A.	315	330	365	380	10
verlies met excreta loss with excreta	315	330	365	380	10
totaal total	3 150	3 300	3 650	3 800	100

1) berekend en afgerond
calculated and rounded

avondambachtsscholieren bestaat met een sterk uiteenlopende dagactiviteit. Derhalve is voor deze leeftijdsgroep de calorieënbehoefte niet berekend. De calorieënbehoefte van 13—16 jarige adolescenten is ruim 2¼ B.M. Voor een volwassen werkman, die vrij zware arbeid verricht is de calorieënbehoefte 2 B.M. (FORTUIN, 1947). DE WIJN (1953) vermeldt in een artikel over voeding en arbeid, dat voor B.M. 48% en voor de totale dagactiviteit 40% van de dagelijkse calorieënopneming van arbeiders nodig is.

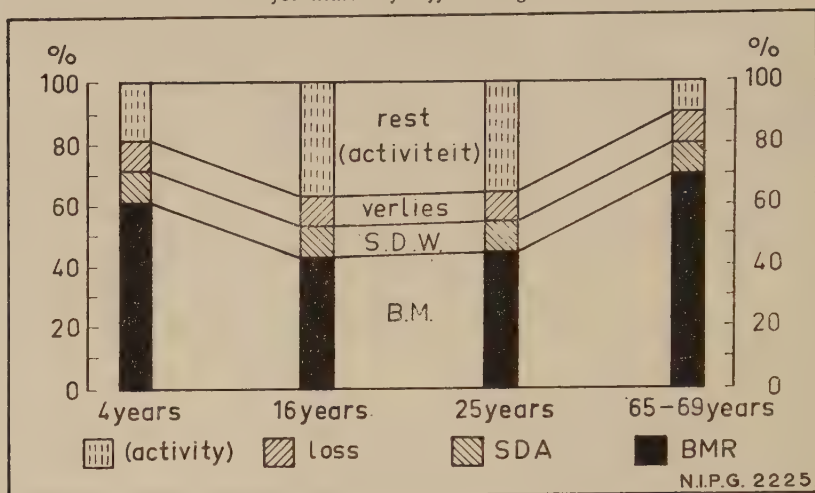
In fig. 17 is het calorieënpatroon voor jongens en mannen van verschillende leeftijden weergegeven. Als calorieënbehoefte voor deze leeftijden is gekozen de Nederlandse norm: voor de 4-jarige 1600 cal., voor de 16-jarige 3800 cal., voor de 25-jarige (met zware arbeid) 3700 cal. en voor de 65—69 jarige (weinig arbeid) 2000 cal. per dag. De componenten van het calorieënpatroon zijn uitgedrukt in percentages van de voor de leeftijd geldende norm. Het B.M. is bepaald met behulp van de gegevens van ROBERTSON en REID (1952) en de gemiddelde waarden voor lengte en gewicht van Nederlandse 1—25 jarigen (DE WIJN en DE HAAS, 1960) en van bejaarden (VAN ZONNEVELD, 1959).

De hoeveelheid calorieën, nodig voor activiteit van de 4-jarige jongen, lijkt laag. Door de lange bedrust en het lage lichaamsgewicht is de calorieënbehoefte voor activiteit per 24 uur relatief gering. Het calorieënbesparende effect tijdens de slaap (0,1 cal. per kg lichaamsgewicht) is voor alle groepen te verwaarlozen: bij kinderen door de lange bedrust en het lage lichaamsgewicht, bij ouderen door de korte bedrust en het hoge lichaamsgewicht.

Het calorieënpatroon van adolescenten en jonge volwassenen is vrijwel gelijk. Kinderen en bejaarden hebben eveneens grofweg een overeenkomstig calorieënpatroon. Bij kinderen en bejaarden is het B.M. relatief hoog;

Fig. 17

Calorieënpatroon van de aanbevolen hoeveelheid voor jongens en mannen van verschillende leeftijd
Calorie pattern of the Dutch recommended allowances for males of different ages



bij adolescenten en 25-jarigen bedraagt het B.M. minder dan de helft van de totale opneming.

2. EIGEN ONDERZOEK

2.1. Calorieënwaarde van het menu

Bij de berekening van de calorieënwaarde van de opgenomen hoeveelheid voedsel gebruikt men algemeen de Atwater factoren: 4.0, 4.0, 9.0 voor resp. eiwitten, koolhydraten en vetten. Met behulp van deze factoren is de calorieënwaarde van het dagelijkse menu van de Leidse ambachtsscholieren (Hoofdstuk VI en VII) berekend. Een vergelijking van de gemiddelde calorieënopneming, berekende calorieënbehoefte en aanbevolen hoeveelheid wordt weergegeven in tabel 21.

Tabel 21 Vergelijking van gemiddelde calorieënopneming, berekende calorieënbehoefte ¹⁾ en aanbevolen hoeveelheid

Table 21 Comparison of mean calorie intake, calculated calorie requirements ¹⁾ and Dutch recommended allowances

leeftijd in jaren age in years	calorieënopneming calorie intake	berekende calorieënbehoefte calculated calorie requirements	aanbevolen hoeveelheid recommended allowances
13	3 500	3 150	3 200
14	3 720	3 300	3 200
15	4 040	3 650	3 200
16	4 070	3 800	3 800
17/18	4 340	—	3 800

¹⁾ tabel 20
table

In tabel 21 is een duidelijke stijging van de calorieënopneming met toenemen van de leeftijd waarneembaar ¹⁾. Het verschil tussen de 13-jarigen en 17/18-jarigen bedraagt ruim 800 calorieën of een toeneming van bijna 25%. Ditzelfde percentage vinden WIDDOWSON (1947) en EPPRIGHT et al. (1954) bij het ouder worden van resp. Engelse en Amerikaanse adolescenten.

De gemiddelde calorieënwaarde van het menu ligt voor de 13- t/m 15-jarigen 10%, voor de 16-jarigen 7% boven de berekende calorieën-behoefte.

Het verschil in de berekende calorieënbehoefte en calorieënopneming moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan een verschil in berekende en werkelijke activiteit.

De factor „groei” hangt ten dele samen met het activiteitspatroon. Oefening van spieren bevordert nieuwvorming van spieren. Deze extra „groei” is niet in zijn geheel in het B.M. verdisconteerd.

De „norm” voor het calorieënverbruik wordt verschillend opgegeven. De Commissie Voeding en Landbouwpolitiek geeft voor Nederlandse mannelijke adolescenten van 13–15 jaar 3200 calorieën en van 16–19 jaar 3800 calorieën aan. Het F.A.O.-rapport „CALORIE REQUIREMENTS” (1957) noemt voor mannelijke adolescenten lagere normen, nl. resp. 3100 en 3600 calorieën. HILL (1953) berekent een benadering van de calorieënbehoefte van mannelijke adolescenten door de leeftijd met 200 te vermenigvuldigen. De norm van de jongere adolescent komt hierdoor veel lager te liggen dan doorgaans wordt aangegeven. Ondanks de eenvoud van de berekening is deze voor de praktijk niet bruikbaar.

Deze „normen” berusten niet op waarnemingen, maar op berekeningen en veronderstellingen. Er zijn weinig gerichte onderzoeken over het menu van de adolescent verricht. Men kent dan ook nauwelijks de werkelijke calorieënopneming en -behoefte voor deze leeftijdsgroep. De voedingsonderzoeken van WIDDOWSON (1947) en EPPRIGHT (1954), die menigmaal in dit voedingsonderzoek zijn aangehaald, geven weliswaar een inzicht in de voeding van resp. Engelse en Amerikaanse adolescenten,

¹⁾ Om na te gaan of de gemiddelde calorieënopneming voor de opeenvolgende leeftijdsgroepen inderdaad verschillend is, i.e. of een stijging met het toenemen van de leeftijd kan worden geconstateerd, is uitgegaan van de kansverdeling van de grootheid $\bar{w} = \frac{\bar{R}}{s_b^2} \sqrt{\frac{n}{n-1}}$. Hierin is $\bar{R}$ de spreidingsbreedte van de gemiddelden

per leeftijdsgroep, n het aantal jongens in elke groep en s_b^2 de variantie binnen de groepen.

Deze toets kan slechts worden toegepast als de aantallen in elke groep even groot zijn. Dit is het geval voor de jongens van 13–16 jaar.

De varianties van deze groepen zijn niet verschillend (toets van Hartley: $F_{\max} = 1,53$). Verder geldt dat $w_o = 6,06$. De onderstelling dat er geen stijging van de calorieënopneming met het toenemen van de leeftijd zou zijn, kan worden verworpen met een onbetrouwbaarheid $P < 0,01$.

maar de aantallen van bij het onderzoek betrokken adolescenten zijn te gering om valide conclusies te trekken. Bovendien is er geen evenredige verdeling van de geënuquêteerden over de verschillende leeftijden. In het onderzoek van WIDDOWSON zijn verder de jongens (en meisjes) willekeurig over de maanden van het jaar geënuquêteerd. De beoordeling van de opneming van verschillende nutriënten, die afhankelijk zijn van het seizoen, zoals o.a. vitamine C en caroteen, wordt hierdoor bemoeilijkt en maakt vele gemiddelden aanvechtbaar.

De calorieënwaarde van het gemiddelde menu van de Leidse ambachtsscholieren is hoger dan de Nederlandse norm. Door de grote variaties in ontwikkeling en activiteit is het wenselijk de calorieënbehoefte van (mannelijke) adolescenten met een ruime spreiding aan te geven.

Tenslotte is het interessant na te gaan in hoeverre de calorieënopneming van deze groep adolescenten verschilt van die van een 25-jarige man, die matige (= 3000 cal.) of zware arbeid (= 3700 cal.) verricht (tabel 22). Door Lusk is het begrip „manseenheden” ingevoerd. Een man die matige arbeid verricht wordt als één manseenheid beschouwd. De calorieënbehoefte van de 13–20 jarige jongens wordt door Lusk op één mansseenheid geschat.

Het F.A.O.-rapport „CALORIE REQUIREMENTS” stelt de calorieënbehoefte van mannelijke adolescenten tussen 16 en 19 jaar op 113% „of those of well nourished, active males of 25 belonging to the same population”. Voor meisjes van dezelfde leeftijd berekent men een behoefte van 104% „of female requirements at 25 years of age”.

Tabel 22 Calorieënopneming van de geënuquêteerden in % van de aanbevolen hoeveelheid calorieën voor een 25-jarige werkmán
 Table 22 Calorie intake of pupils interviewed at Leyden in % of the recommended allowances for 25 years old labourers

leeftijd in jaren age in years	25-jarige man / 25 years old man	
	matige arbeid 1) moderate work	zware arbeid 2) heavy work
13	117	95
14	124	101
15	135	109
16	136	110
17/18	146	119

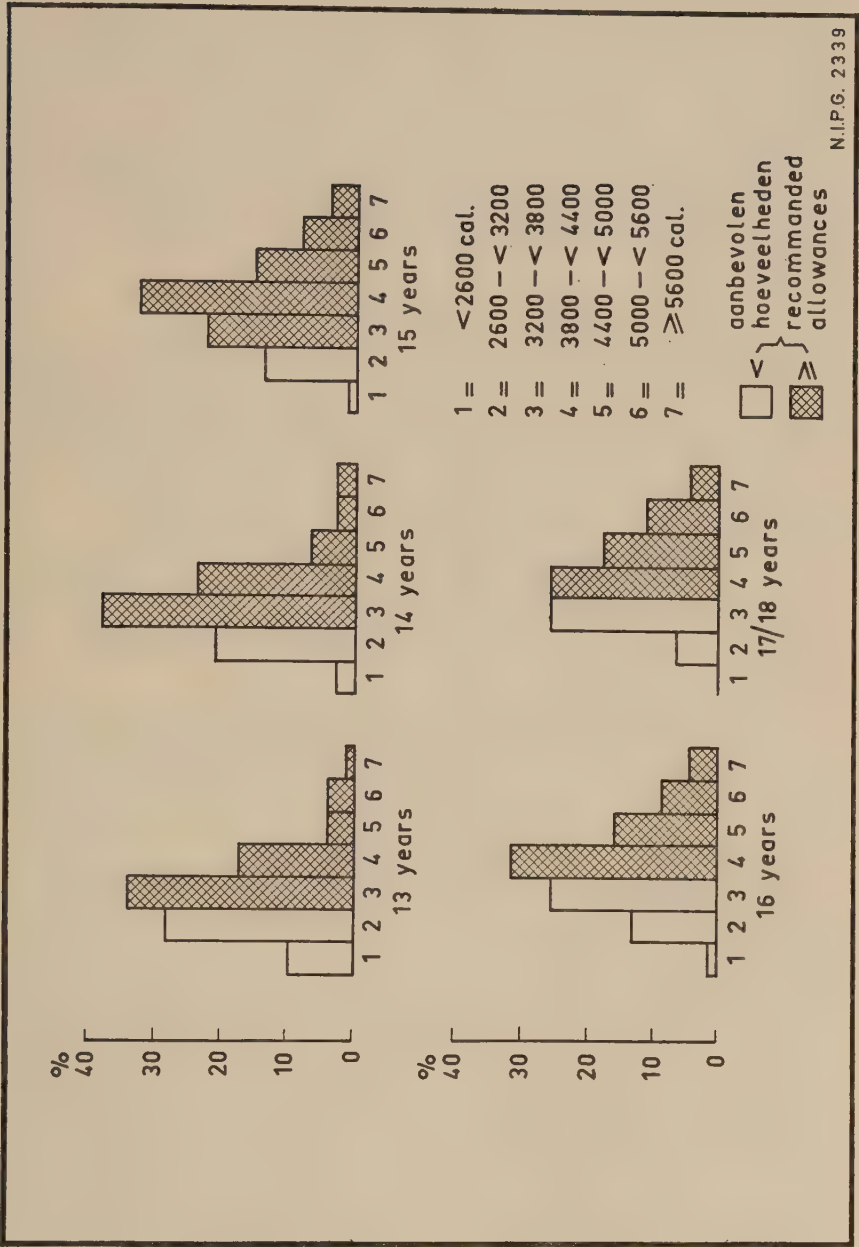
1) 3000 cal. = 100

2) 3700 cal. = 100

De gemiddelde calorieënopneming van de 13–18 jarigen bedraagt 120–150% van de behoefte van een 25-jarige man, die matige arbeid verricht. De calorieënopneming van de 15–18 jarige leerlingen overtreft de calorieënbehoefte van een 25-jarige werkmán, die zware arbeid verricht met 10–20%.

Fig. 18

Opneming van calorieën naar zeven verbruiksklassen
Calorie intake by seven consumption classes



In overeenstemming met de behoefte is er een verschuiving naar hogere verbruiksklasse met toenemen van de leeftijd waar te nemen. Ruim 60% van de 13-jarigen neemt meer dan 3200 calorieën (aanbevolen hoeveelheid) per dag tot zich. Voor de 14-jarigen geldt een percentage van 75%, voor de 15-jarigen van 85%. Van de 16-jarigen krijgt 60% en van de 17/18-jarigen 70% tenminste de aanbevolen hoeveelheid (3800 cal.); 60–70% van alle leeftijdsgroepen neemt meer dan de berekende hoeveelheid op.

DURNIN et al. (1959) en WIDDOWSON (1947) hebben bij groepen adolescenten grote dagelijkse schommelingen in de calorieënopneming waargenomen. Bij een zo brede variatie in voeding en in activiteit is dit begrijpelijk.

2.2. Calorieënleverende voedingsmiddelen

In de vorige eeuw hebben aardappelen, zeker bij de arme bevolkingsgroepen, als calorieënbron de eerste plaats ingenomen. Bij toenemende welvaart zijn zij geleidelijk door het stijgende broodverbruik naar de tweede plaats en later door stijgend vetverbruik naar de derde plaats verdrongen. Ook het toenemend verbruik van suiker en zoete spijsen heeft deze verschuiving in de loop der jaren in de hand gewerkt.

Tabel 23 geeft een samenvatting van enige produkten uit het menu van de geënkquêteerden (bijlage III). De produkten zijn gerangschikt naar calorieënleverantie. De calorieënwaarde van de voedingsmiddelen uit tabel 23 zijn in tabel 24 in procenten van het totale calorieënverbruik weergegeven.

Brood is in de voeding van adolescenten de belangrijkste calorieënbron. Over alle leeftijdsgroepen van de geënkquêteerde ambachtsscholieren te Leiden draagt brood voor $\pm 30\%$ bij tot de totale calorieënopneming. De tweede plaats wordt door margarine ingenomen met een bijdrage van 17–19%. Aardappelen bezetten de derde plaats in de rangorde van calorieënleverende voedingsmiddelen (12–14%).

Op de vierde plaats staat melk, die voor alle leeftijden ongeveer 10% van de totale calorieënopneming levert. De bijdrage van melk, kaas en vlees tezamen is $\pm 17\%$.

Het gemiddelde voedingspatroon van de Leidse ambachtsscholieren is over alle leeftijden gelijk. De stijgende calorieënopneming met het toenemen van de leeftijd wordt niet veroorzaakt door vermeerderd gebruik van enkele voedingsmiddelen (bijv. aardappelen of brood), maar gaat gepaard met evenredige toeneming van de verschillende produkten waaruit de dagelijkse voeding bestaat. Brood, margarine, aardappelen, suiker, suikerwerken, melk, kaas en vlees leveren over alle leeftijden ruim 90% van het totale calorieënverbruik. Figuur 19 geeft een verdeling van de calorieën per voedingsmiddel voor alle leeftijden.

Tabel 23 **Gemiddeld geconsumeerde hoeveelheden van de belangrijkste voedingsmiddelen met hun calorisch equivalent naar leeftijd**

Table 23 *Mean intake of the most important foods and their calorie equivalent according to age*

produkten products	13 jaar years		14 jaar years		15 jaar years		16 jaar years		17/18 jaar years	
	g	cal.	g	cal.	g	cal.	g	cal.	g	cal.
brood <i>bread</i>	413	979	442	1 029	503	1 197	506	1 208	524	1 241
margarine <i>margarine</i>	75	596	85	676	90	716	96	763	100	795
aardappelen <i>potatoes</i>	542	461	624	530	637	542	622	529	684	581
melk <i>milk</i>	725	387	751	396	834	422	785	409	905	470
zoet en gebak <i>sweets and cakes</i>	85	308	90	325	84	304	87	315	96	348
suiker <i>sugar</i>	56	224	56	224	59	236	59	236	66	264
vlees <i>meat</i>	49	127	52	135	55	143	56	146	73	190
kaas <i>cheese</i>	30	87	30	87	45	131	44	128	43	125
rest <i>rest</i>	—	339	—	317	—	353	—	334	—	378
totaal <i>total</i>	—	3 508	—	3 719	—	4 044	—	4 068	—	4 392

2.3. Calorieënleverende nutriënten

De calorieënleverende nutriënten van ons dagelijks voedsel zijn eiwitten, vetten, koolhydraten. Ook alcohol levert calorieën. Nauwelijks een eeuw geleden heeft alcohol als calorieënbron vooral bij arbeiders, waaronder werkende adolescenten, nog een belangrijke plaats ingenomen. Zo vermeldt BUREMA (1953), dat 14—15 jarige jongens van veenarbeiders in Drenthe 3 × daags een glas jenever gebruikten. Thans kan alcohol bij adolescenten in Nederland als calorieënleverancier volledig worden verwaarloosd.

Uit de gemiddelde menu's van de geënquêteerden (bijlage III) is op eenvoudige wijze de bijdrage van eiwitten, vetten en koolhydraten tot de totale calorieënopneming te berekenen. Het aandeel van deze nutriënten is voor alle leeftijden gelijk, namelijk voor eiwitten 12%, vetten 33% en koolhydraten 55%. Volgens de Nederlandse normen zijn deze percentages gemiddeld resp. 10, 30 en 60 (tabel 25).

Tabel 24 Aandeel van de belangrijkste voedingsmiddelen in de
totale calorieënopneming naar leeftijd
Table 24 Percentage distribution of calories from the most
important foods according to age

produkten <i>products</i>	13 jaar <i>years</i>	14 jaar <i>years</i>	15 jaar <i>years</i>	16 jaar <i>years</i>	17/18 jaar <i>years</i>
	%	%	%	%	%
brood <i>bread</i>	28	28	29	29	30
margarine <i>margarine</i>	17	18	18	19	18
aardappelen <i>potatoes</i>	13	14	13	13	13
melk <i>milk</i>	11	11	11	10	11
zoet en gebak <i>sweets and cakes</i>	9	9	8	8	8
kaas en vlees <i>cheese and meat</i>	6	6	7	7	7
suiker <i>sugar</i>	7	6	6	6	6
rest <i>rest</i>	9	8	8	8	7
totaal <i>total</i>	100	100	100	100	100

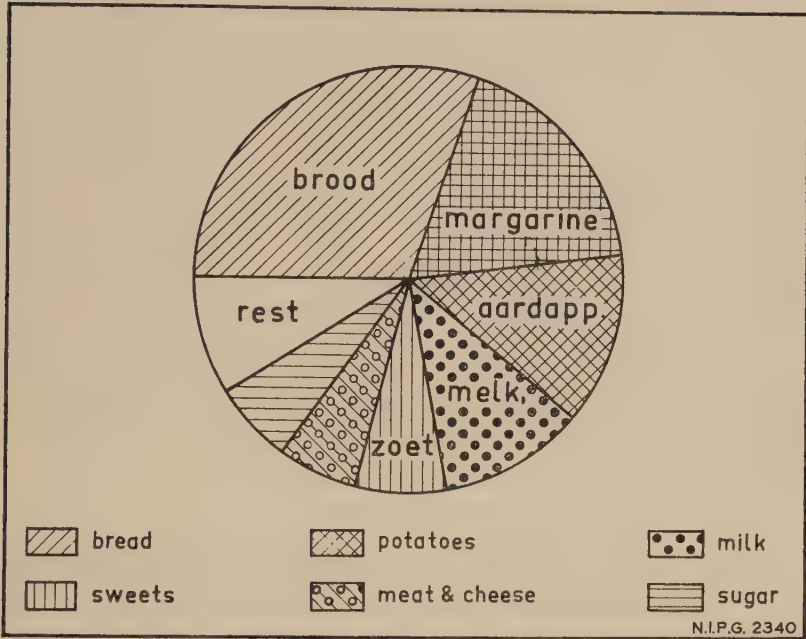
Speciaal wat de eiwitten betreft bewegen de normen zich aan de lage kant. In Hoofdstuk IX is toegelicht, dat eiwitten in een adequaat menu tijdens groei 12—15% van de totale calorieënopneming moeten bedragen.

Het is gebruikelijk, maar tijdens de groeiperiode enigszins verwarrend, om de behoefte aan eiwitten uit te drukken in cal%. Een deel van de opgenomen hoeveelheid eiwitten — in de adolescentie dalend van de helft tot een derde deel — wordt tijdens de groei gebruikt om nieuw eiwithoudend weefsel te vormen en wordt dus niet verbrand, wanneer vetten en koolhydraten in voldoende hoeveelheid worden opgenomen.

In tabel 26 is de verhouding van de calorieënwaarde van eiwitten, vetten en koolhydraten aan de hand van aanbevolen hoeveelheden voor Nederland voor verschillende leeftijden in procenten van de voor de leeftijden geldende calorieënnorm weergegeven.

Het calorie-percentages van eiwitten van de 16-jarigen valt uit de toon. Op deze leeftijd hebben jongens extra veel eiwit nodig voor groei en activiteiten. Ook op deze wijze blijkt, dat de eiwitnormen voor adolescenten te laag zijn gesteld. Mutatis mutandis geldt hetzelfde voor jonge volwassenen die zware arbeid verrichten.

Fig. 19 **Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de calorieënopneming**
Contribution to the calorie intake of the most important products



Tabel 25 **Nutriënten in cal% voor mannelijke adolescenten**
Table 25 Nutrients in cal% for male adolescents

nutriënten <i>nutrients</i>	aanbevolen hoeveelheden <i>recommended allowances</i>		opgenomen <i>intake</i>
	13—15 jaar <i>years</i>	16—19 jaar <i>years</i>	geënquêteerde leerlingen <i>pupils interviewed</i>
eiwitten <i>proteins</i>	11	10	12
vetten <i>fats</i>	29	30	33
koolhydraten <i>carbohydrates</i>	60	60	55
totaal <i>total</i>	100	100	100

Tabel 26 **Nutriënten in cal% voor verschillende leeftijden (♂)**
 Table 26 *Nutrients in cal% for different ages (♂)*

nutriënten <i>nutrients</i>	leeftijd in jaren / <i>age in years</i>			
	4	16	25 ¹⁾	65 ²⁾
eiwitten <i>proteins</i>	13	10	10	14
vetten <i>fats</i>	29	30	28	25
koolhydraten <i>carbohydrates</i>	58	60	62	61
totaal <i>total</i>	100	100	100	100
aanbevolen hoeveelheden (cal.) <i>recommended allowances</i> (cal.)	1 600	3 800	3 700	2 000

1) zware arbeid / *heavy work*

2) zittend leven / *sedentary life*

3. VERGELIJKING MET ALMELO EN VEENDAM

In paragraaf II.4. is er op gewezen, dat de menu-onderzoekingen die in 1954 in Almelo en in 1956 te Veendam zijn verricht door het betrekkelijk kleine aantal en door verschil in leeftijdsverdeling niet zonder meer met de uitkomsten van eigen onderzoek kunnen worden vergeleken. Onder deze restrictie blijkt, dat de totale opneming van calorieën onder de adolescenten te Almelo en Veendam lager is (gemiddeld 3600–3700 cal.) dan van de Leidse adolescenten (gemiddeld 3800–3900 cal.). De bijdrage van eiwitten tot de totale calorieënopneming is bij de Almelo'se groep procentueel minder dan in het menu van de scholieren van Veendam en Leiden.

4. BESPREKING

De calorieënbehoefte van adolescenten wordt bepaald door de energie die verbruikt wordt voor basaal metabolisme, activiteit en specifiek dynamische werking. Verder moet rekening worden gehouden met het verlies met excreta.

Een gedeelte van de calorieën, die nodig zijn voor groei zijn verdisconteerd in het B.M. Daarnaast heeft activiteit een bevorderende invloed op het groeiproses. Het is een bekend verschijnsel, dat door oefening o.a. de spiermassa toeneemt. Groei laat zich met de huidige kennis moeilijk in calorieën uitdrukken. In de eerste helft van de adolescentie wordt het calorieënverbruik voor groei geschat op 10–15% van het B.M. Na het 16e jaar neemt dit af.

Door bovengenoemde vier factoren, die de calorieënbehoefte bepalen, afzonderlijk te meten, kan de totale calorieënbehoefte worden berekend.

Voor de 13- en 14-jarigen bedraagt deze 3100—3300 cal. per dag en voor de 15- en 16-jarigen 3600—3800 cal. per dag.

In deze leeftijdsperiode wordt zowel in de biologische ontwikkeling als in de dagactiviteit een brede variatie waargenomen. De verbranding van voedingsstoffen is gebonden aan een aantal wisselende endogene en exogene factoren (stofwisselingsniveau, activiteiten, groei, enz.). Het is voor praktisch gebruik wenselijk bij het aangeven van de behoeften voor adolescenten met deze variaties rekening te houden en dienovereenkomstig de calorieënbehoefte met een spreiding aan te geven.

De gemiddelde calorieënwaarde van het menu van de geënkquêteerde leerlingen van de L.T.S. te Leiden ligt boven de berekende behoefte en ook boven de aanbevolen hoeveelheid voor de Nederlandse adolescent. Bij de leerlingen, die minder calorieën opnemen dan de berekende behoefte, is de activiteit waarschijnlijk gering. Het schijnbare calorieëntekort gaat dan niet ten koste van de groei.

Het levensmiddelenpakket van de ambachtsscholieren heeft over alle leeftijden gemiddeld een constante samenstelling. Brood, aardappelen, vet, zoet beleg, gebak en suiker dragen voor $\pm \frac{3}{4}$ deel bij tot de totale calorieënopneming. Het overige deel bevat vooral de „protective foods”, die calorisch van secundaire betekenis zijn.

De calorieën van het gemiddelde menu van de geënkquêteerden worden geleverd voor 12% door eiwitten, voor 33% door vetten en voor 55% door koolhydraten. De Nederlandse normen voor adolescenten geven voor eiwitten 10—11 cal% aan en liggen dus aan de lage kant. (De Leidse ambachtsscholieren behoren zeker niet tot de sociaal bevoorrechte groep, hoogstens tot een betere middengroep.)

De calorieënleverantie van eiwitten kan evenwel niet strikt worden opgevat. Een deel van de eiwitten zal in de adolescentie worden benut voor nieuwvorming van weefsel en wordt dus niet verbrand. In dit verband is het noodzakelijk, dat door vetten en koolhydraten voldoende calorieën worden geleverd.

IX. NUTRIËNTEN

„If you feed feed, feed good feed”.

Amerikaanse slogan

1. NORMEN

Nutriënten zijn voedingsstoffen die voor het organisme als onontbeerlijk worden beschouwd. Bij de beschrijving van de nutriënten zal de dagelijkse opnemings o.a. worden vergeleken met de Nederlandse normen.

In de commentaren op de Nederlandse normen is niet vermeld op welke wijze de normen zijn berekend. Waarschijnlijk zijn deze — met behulp van buitenlandse normen (U.S.A. en U.K.) — arbitrair vastgesteld. Bij deze vaststelling zal men rekening gehouden hebben met het Nederlandse voedingspatroon (biologische voedingswaarde); de Nederlandse normen zijn namelijk niet identiek aan de buitenlandse. Vele Amerikaanse normen zijn experimenteel vastgesteld uit balansstudies. Hierdoor is een inzicht verkregen in de minimale behoefte. De auteurs van „RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES” (1958) wijzen erop, dat ter verkrijging van de aanbevolen hoeveelheden aan de minimale behoefte bij wijze van veiligheidsmarge een zeker percentage — afhankelijk van het nutriënt en van de leeftijd — is toegevoegd. De langs deze weg verkregen „recommended allowance” is geen minimum noch een optimum. Voor verschillende micro-elementen is de minimale behoefte nog niet bekend.

De optimaal benodigde hoeveelheid is met de huidige (onvoldoende) kennis van groei, gezondheid en voedingsleer theoretisch nog een imaginair begrip, maar voor de praktijk is de moderne voedingsleer voldoende ontwikkeld om te weten hoe — wat de hoofdzaken betreft — de gemiddelde mens en daarmee ook de gemiddelde adolescent moet worden gevoed. Optimale voeding is niet een statische norm, maar een begrip dat verschuift met de ontwikkeling van de wetenschap (DE HAAS, 1951). Een optimale voeding moet waarborgen, dat de groeipotenties van het kind tot volle ontwikkeling komen, dat de algemene weerstand tegen ziekten zo hoog mogelijk wordt opgevoerd en dat de teruggang in voedingstoestand in kritieke perioden als ziekte, stress en groeispurt van de adolescent wordt gecompenseerd.

De minimale behoefte vertoont individueel verschillen. De resorptie van de nutriënten is namelijk afhankelijk van het milieu interne en externe.

De aanbevolen hoeveelheden geven een oriëntatie — en niet meer dan een oriëntatie — omtrent de dagelijkse behoefte. Normen moeten steeds

aan de praktijk worden getoetst; in het bijzonder geldt dit voor de groei-periode. De getallen die de aanbevolen hoeveelheden aangeven zijn dan ook geenszins definitief.

De aanbevolen hoeveelheid moet dus niet gezien worden als een exacte scheidingslijn tussen een adequate en inadequate voeding.

Het aangeven van de dagelijkse normen in absolute cijfers is te weinig afgestemd op de individuele calorieënbehoefte. Daarom is bij de beschrijving van de calorieënleverende nutriënten aandacht besteed aan het aandeel, dat deze nutriënten afzonderlijk hebben in de totale calorieën-opneming (cal%).

Voor het groeiende individu wordt een voeding aanbevolen, die is samengesteld uit 12–15 cal% eiwitten, 30–35 cal% vetten en 50–60 cal% koolhydraten (MACY, 1957; JOHNSTON, 1958; GYÖRGY, 1958).

Het Nederlandse menu met deze samenstelling van calorieënleverende nutriënten bevat doorgaans in voldoende mate mineralen en vitamines als begeleidende nutriënten.

Naast de dagelijkse behoefte in absolute hoeveelheden en cal% kan de behoefte aan nutriënten worden aangegeven in hoeveelheid per kg lichaamsgewicht. Deze maat is te verwerpen op grond van het feit, dat met deze aanduiding magere personen een lagere behoefte zouden hebben dan personen met normaal- of overgewicht. Dit is onjuist; eerder is het omgekeerde het geval. „Active protoplasmic tissue rather than actual weight thus determines caloric needs. It is necessary therefore to estimate caloric requirements according to expected weight for age rather than actual weight” (KUGELMASS, 1940).

Voor praktische doeleinden is het noodzakelijk de normen te „vertalen” in voedingsmiddelen. Hierdoor komt de voedingswaarde van de diverse produkten van het dagelijkse menu — die in hoofdstuk VII zijn beschreven — centraal te staan. Om aan te geven welke produkten tot de totale opneming bijdragen is het gemiddelde menu van de 15-jarigen geanalyseerd. De procentuele verdeling van de voedingsmiddelen van de gemiddelde dagelijkse voeding is bij de onderzochte groep adolescenten voor alle leeftijden gelijk. Dit rechtvaardigt de keuze van één leeftijdsgroep als prototype.

2. EIWITTEN

2.1. *Algemeen*

Ruim een eeuw geleden is door G. J. Mulder voor de eerste maal de aandacht gevestigd op de chemische samenstelling van de dagelijkse voeding. Reeds toen is door hem een belangrijke waarde toegekend aan de voedingsstikstof, in het bijzonder aan de eiwitten, die hij proteïnen noemt. Het woord proteïne — Mulder gesuggereerd door zijn tijdgenoot Berzelius — is afkomstig van het Griekse woord proteios, hetwelk „eerste”

betekent. Mulder beschrijft de eiwitten als „het kostbaarste goed uit het organische koninkrijk” (MULDER, 1881).

Proteïne heeft onder de nutriënten de eerste plaats in de voeding behouden. Klassiek en modern onderzoek op het gebied van de voedingsleer heeft deze zienswijze nog versterkt.

Belangrijke bijdragen tot vermeerderde kennis van voedings- en lichaams-eiwitten zijn in de tweede helft van de 19e en in het begin van de 20e eeuw geleverd door Voit, Magendie, Liebig, Thomas, Osborne, Mendel, e.a. Voit heeft zich in die tijd (1870) reeds uitgelaten over aanbevolen hoeveelheden, die hij langs experimentele weg heeft bepaald.

In de laatste decennia is, vooral in de Angelsaksische landen, veel studie gemaakt van het eiwitvraagstuk. Door ROSE en medewerkers (1950, 1955) is omvangrijk researchwerk verricht op het gebied van de aminozuren, waardoor beter inzicht is verkregen in de voedingseiwitten en de eiwitsynthese. Voor de bepaling van de dagelijkse eiwitbehoefte is deze studie van veel belang.

Thans, in het midden van de twintigste eeuw, is het eiwitvraagstuk nog verre van opgelost. In het rapport „PROTEIN REQUIREMENTS”, uitgegeven door de F.A.O. (1957), wordt de stand van zaken als volgt gekenschetst: „the problem of protein requirements is one of the most difficult in the science of nutrition, but at the same time one of great scientific and practical interest, of importance to nutritionists, physiologists and physicians”.

In Westerse landen wordt manifeste eiwitdeficiëntie in de 20e eeuw nog incidenteel waargenomen, in tegenstelling tot de technisch onderontwikkelde landen, waar eiwitgebrek tot een zeer frequente „volksziekte” behoort. Toch is het eiwitverbruik in Westerse landen nog verre van optimaal. Latente eiwitdeficiëntie komt nog dikwijls voor. Vele klinische en subklinische verschijnselen worden mede beïnvloed door eiwittekort in de voeding.

Sinds 1947 vertoont het verbruik van dierlijk eiwit van de Nederlandse bevolking, berekend uit jaarlijkse consumptiecijfers, een stijging; daarentegen daalt het plantaardig eiwitverbruik (MULDER, 1958).

2.2. *Eiwitbehoefte van adolescenten*

Alle voor het leven noodzakelijke functies van het menselijk organisme zijn gekoppeld aan proteïnen. De levensduur van de lichaamseiwitten is onderling verschillend. Zo hebben bijvoorbeeld proteïnen van hemoglobine en steunweefsel een gemiddelde levensduur van ruim 100 dagen; plasma-eiwitten van ongeveer 20 dagen. Voor de eiwitten in de levercellen is de levensduur nog korter; voor enzymen en hormonen met peptide-karakter slechts een aantal uren of minuten.

Tijdens de groeiperiode overweegt de assimilatie in de cel, waardoor de

eiwitbehoefte relatief hoog is. Dit geldt in versterkte mate voor de adolescentie. Gedurende deze periode uit de vermeerderde produktie van geslachtshormonen zich niet alleen in de ontwikkeling van de secundaire geslachtskenmerken, maar ook — en wel in het bijzonder bij mannelijke adolescenten — in een snelle toeneming van spiermassa en spierfunctie, die kwantitatief kan worden bepaald (BINK, 1959). Er ontstaat een wisselwerking: toeneming van het spierweefsel bevordert het prestatievermogen en een geregelde oefening leidt tot de vorming van nieuw spierweefsel.

De vermeerdering van het spierweefsel bereikt zijn hoogtepunt gemiddeld tussen het 15e en 16e jaar. Op 10-jarige leeftijd vertegenwoordigt de spiermassa 30% van het totale lichaamsgewicht, op 16-jarige leeftijd 45% (LAROCHE, et al., 1956). Omgerekend op de gemiddelde gewichten van 10- en 16-jarigen (DE WIJN en DE HAAS, 1960) betekent dit een toeneming van de spiermassa van 14 kg in 6 jaar; dit is 6—7 g per dag.

Groei van het spierstelsel stelt in de adolescentie extra hoge eisen aan de eiwitvoeding. Meer dan voor middelbare scholieren geldt dit voor ambachtsscholieren, bij wie de ontwikkeling van de spierfunctie door geregelde praktijklessen wordt geactiveerd.

In de adolescentie is een sterk positieve stikstofbalans van essentieel belang. Het positief zijn van de stikstofbalans is op zichzelf geen garantie voor een optimale eiwitopneming (WIDDOWSON, 1947). Onderzoek naar de eiwitbehoefte tijdens de groeiperiode is uitermate moeilijk. „Child development” is nog lang niet in alle facetten bestudeerd en optimale groei is een nog niet gedefinieerd begrip. Optimale eiwitbehoefte voor adolescenten is derhalve moeilijk te bepalen. GALLAGHER (1958) drukt dit als volgt uit: „It is fair to say that none of us know, and that most of us are confused about, the optimal protein intake for the adolescent”. Deze „intake” is hoger dan gewoonlijk wordt aangenomen.

Voor het bepalen van de dagelijkse eiwitbehoefte moet rekening worden gehouden met de biologische eiwitwaarde van de verschillende produkten waaruit het menu is samengesteld. De biologische eiwitwaarde van een voedingsmiddel met een laag gehalte aan een bepaald aminozuur kan worden verhoogd, wanneer gelijktijdig een produkt wordt geconsumeerd dat dit aminozuur in hoge concentratie bezit. Een onderzoek van DAMBAKKER et al. (1958) bij ratten heeft aangetoond, dat de groei bij een constante eiwitvoeding beter is dan bij intermitterende hoge en lage eiwitvoeding, waarvan de totale hoeveelheid eiwit over langere termijn gelijk is aan die van de constante eiwitvoeding. De afbraak van aminozuren in de darm verloopt snel en het lichaam is niet in staat eiwit of aminozuren te stapelen in de vorm van depots, zoals het geval is bij vet, glycogeen, vitamine A, e.d. De tijd, die verloopt tussen het nuttigen van verschillende produkten, is dus van belang. Over de betekenis en de functie van de zg. eiwitreserve bestaat nog onvoldoende inzicht.

In de Angelsaksische landen is naarstig gespeurd naar de behoefte aan

totaal eiwit en de behoefte aan verschillende aminozuren. De minimale behoefte is gedefinieerd als de hoeveelheid eiwitten, die de stikstofbalans in evenwicht houdt. Dit is de „physiological requirement”. Voor praktisch gebruik wordt als „hygienic requirement” — the amount needed under the stresses of every day life” (PLATT, 1958) — een veiligheidsmarge van 50% boven de minimale hoeveelheid aanbevolen.

De aanbevolen hoeveelheden voor de mannelijke adolescenten in enige landen zijn als volgt:

Nederland	3200—3800 cal.	85— 90 g eiwit
Verenigde Staten	3100—3600 „	85—100 g „
Canada	3000—3500 „	60— 75 g „
Engeland	3200—3400 „	105—120 g „

De aanbevolen hoeveelheden in bovengenoemde landen zijn verschillend; dit geldt zowel voor de aanbevolen hoeveelheid calorieën als voor de eiwit-„norm”. Enerzijds moet dit worden toegeschreven aan het uiteenlopende voedingspatroon van verschillende landen, anderzijds moet worden geconcludeerd dat de aanbevolen hoeveelheden nog grotendeels artificieel en niet of nauwelijks wetenschappelijk gefundeerd zijn. Dit bezwaar geldt het minst voor de Verenigde Staten.

De eiwitbehoefte wordt ook wel uitgedrukt in de hoeveelheid proteïne per kg lichaamsgewicht. Het F.A.O.-RAPPORT „PROTEIN REQUIREMENTS” geeft de gemiddelde minimale hoeveelheid per kg lichaamsgewicht per leeftijd weer. Hierbij zijn de volgende voorwaarden gesteld:

- het eiwit moet een hoge voedingswaarde bezitten
- er mag geen verlies door incomplete digestie zijn
- de maaltijden mogen onderling geen grote verschillen vertonen en moeten op regelmatige tijden worden genuttigd
- ziekten en parasitaire infecties moeten worden uitgesloten.

In het dagelijks leven zal nooit aan deze voorwaarden zijn voldaan. De vermelding van minimale waarden is dan ook verwarrend.

Voor „safe practical allowances” (om individuele variaties en „stresses of life” te dekken) tekent het rapport het volgende aan: „The Committee suggested that an *arbitrary* increment of 50% over the average minimum requirements is advisable for all age groups other than infants”. Voor adolescenten wordt de eiwitbehoefte dan 1,05—0,75 g per kg lichaamsgewicht. Voor de Nederlandse adolescent betekent dit een totaal van 50—40 g „reference protein” gemiddeld per dag. Het (Nederlandse) menu is evenwel niet uitsluitend samengesteld uit proteïne met een hoge biologische eiwitwaarde, zodat deze hoeveelheid voor praktische doeleinden te laag moet worden geacht.

Aan het Max-Planck Instituut te Dortmund zijn recente studies verricht op het gebied van de eiwitbehoefte bij spierarbeid van volwassenen. Reke-

ning houdende met de eiwitsamenstelling van het West-Europese menu (50% dierlijk eiwit) is volgens deze onderzoeken de minimale behoefte voor N-evenwicht 0,6–0,8 g per kg lichaamsgewicht per dag (KRAUT, 1953 en 1958). Volgens het F.A.O.-rapport is de minimale behoefte aan „reference protein” voor de 20–22 jarigen 0,35 g per kg lichaamsgewicht. De door KRAUT en medewerkers aanbevolen hoeveelheid eiwit is 2-maal zoveel als het F.A.O.-rapport opgeeft aan „reference protein” voor 20–22 jarigen. De met deze factor 2 omgerekende minimale behoefte voor 15-jarigen en 18-jarigen wordt dan resp. 1,5 en 1,0 g per kg lichaamsgewicht per dag. Daaraan moet voor de „hygienic requirement” 50% worden toegevoegd. De dagelijkse behoefte aan eiwit wordt dan voor 15-jarigen ruim 2 g en voor 18-jarigen 1,5 g per kg lichaamsgewicht per dag. Dit betekent voor 15- en 18-jarigen een dagelijkse eiwitconsumptie van rond 100 g. Deze hoeveelheid komt globaal genomen overeen met de aanbevolen hoeveelheid voor de Nederlandse adolescent.

Door de eiwitbehoefte per kg lichaamsgewicht uit te drukken wordt voor (te) magere kinderen — en voor magere volwassenen — een (te) lage behoefte aan eiwitten berekend en voor (te) zware personen een (te) hoge hoeveelheid. Dit is absurd. Als gemiddelde waarde geeft de hoeveelheid proteïne per kg lichaamsgewicht niet meer dan een globaal inzicht. Deze standaardmaat voor *individuele* beoordeling van de eiwitbehoefte is dan ook van weinig praktische betekenis.

Bij de bepaling van de eiwitbehoefte moet worden uitgegaan van een voldoende calorieënopneming. Indien de calorieënbehoefte niet wordt gedekt, zal eiwit ter beschikking moeten komen voor energieleverantie. Naast calorieën zijn mineralen (vooral K) en vitamines (vooral vitamine B-complex en vitamine C) van belang bij de eiwitsynthese. Koolhydraten, vetten, enkele mineralen en vitamines hebben een eiwitsparend effect. Omgekeerd heeft een ruime eiwitvoorziening invloed op de resorptie en stofwisseling van andere nutriënten, vooral mineralen (MACY, 1957). De dagelijkse behoefte aan nutriënten moet dus in onderling verband worden beoordeeld.

Bij de bovengenoemde standaardmaten — absolute hoeveelheid en eiwitbehoefte per kg lichaamsgewicht — wordt onvoldoende rekening gehouden met de dagelijkse levensomstandigheden van het individu in het algemeen en van de adolescent in het bijzonder. „To do things strenuously is normal for adolescents, moderation is unusual” (GALLAGHER, 1958). Het verdient voorkeur de behoefte aan proteïnen van adolescenten uit te drukken als percentage van de calorieënopneming, mits aan de calorieënbehoefte is voldaan, zodat een constant voedingspatroon blijft bestaan. Verhoogd energieverbruik betekent dikwijls ook verhoogde eiwitstofwisseling.

Door Pettenkofer en Voit is — bijna een eeuw geleden — het aandeel van eiwit in de dagelijkse voeding voor het eerst aangegeven. De door

beide auteurs gevonden hoeveelheid eiwit voor een volwassen man, die middelmatige arbeid verricht, bedraagt na omrekening 17% van de totale calorieënopneming. Voor Nederland kan uit de vastgestelde rantsoenen voor militairen — een overgangsgroep tussen adolescenten en volwassenen — een inzicht worden verkregen in de bijdrage van eiwit tot de totale calorieënopneming. Voor de 2e wereldoorlog bedraagt het aandeel van eiwit 11,5%; in 1945 is deze bijdrage 12,5–13% (DEN HARTOG et al., 1946–1947), terwijl ook in 1952 bij ministeriële beschikking betreffende voeding van militairen het eiwit-aandeel op dit percentage blijft gehandhaafd. EPPRIGHT (1954) vermeldt voor mannelijke adolescenten in de U.S.A. een bijdrage van eiwit tot het totale calorieënverbruik voor 12-jarigen van 15% en voor 18-jarigen van 12%. In een „SYMPOSIUM ON PROTEIN NUTRITION” (1958) wordt aan het aandeel van proteïnen in de totale calorieënopneming bijzondere aandacht geschonken; GYÖRGY (1958) noemt voor adolescenten een percentage van 15 cal% en JOHNSTON (1958) tenminste 15 cal%. MACY (1957) stelt experimenteel vast, dat voor een nuttig gebruik van nutriënten de voeding uit 15 cal% proteïnen moet bestaan.

Rekening houdende met de samenstelling van de dagelijkse voeding en afgaande op de bevindingen uit verschillende voedingsonderzoekingen kan worden aangenomen, dat de voeding van adolescenten met een eiwitgehalte van 12–15 cal% redelijk goed moet worden geacht.

2.3. *Eigen onderzoek*

Voor de beoordeling van de eiwitopneming van de Leidse ambachtsscholieren zijn de verschillende methoden om de eiwitbehoefte aan te geven nader uitgewerkt volgens dezelfde indeling als in IX.2.2. genoemd.

2.3.1. *Eiwitopneming in absolute hoeveelheid*

2.3.1.1. *Totaal eiwit*

In tabel 27 is de gemiddelde totale eiwitopneming per leeftijd vermeld, waarbij een vergelijking is gemaakt met de aanbevolen hoeveelheid.

Tabel 27 **Gemiddelde eiwitopneming in verhouding tot de
aanbevolen hoeveelheid naar leeftijd**
Table 27 *Mean protein intake with regard to the recommended
allowances according to age*

leeftijd in jaren age in years	gemiddelde eiwitconsumptie mean protein consumption in g	aanbevolen hoeveelheid recommended allowances in g	gemiddelde eiwitconsumptie in % v. d. aanbevolen hoeveelheid mean protein consumption in % of the recommended allowances
13	107	85	125
14	111	85	130
15	126	85	150
16	122	90	135
17/18	136	90	150

De gemiddelde totale eiwitopneming van de leerlingen van de L.T.S. te Leiden ligt voor alle leeftijden boven de voor de Nederlandse adolescent aanbevolen hoeveelheid. Het dagelijkse menu dekt volgens deze „norm” de behoefte ruimschoots. Het percentage, dat minder dan de norm per dag opneemt, is bij 13-jarigen 10; bij de 17/18-jarigen is dit gedaald tot nihil.

De bijdrage van het dierlijk eiwit tot het totaal eiwit is gemiddeld voor alle leeftijden rond 45%. Volgens BEACH (1942) behoort tenminste 40% van het totale eiwitverbruik van dierlijke oorsprong te zijn.

Een onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van schoolkinderen in Nederland in 1951–1952 (VOEDINGSRAAD) heeft aangetoond, dat de totale eiwitconsumptie voor 50% uit dierlijk eiwit bestaat. Uit het onderzoek van WIDDOWSON (1947) kan voor mannelijke adolescenten in Engeland een percentage van ruim 60% worden berekend. MACY (1957) beveelt 65% dierlijk eiwit aan. Een „range” van 40–60% dierlijk eiwit (afhankelijk van de aard van het dierlijk eiwit) bij een voldoende totale eiwitconsumptie geeft een veilige marge voor een adequate voeding van adolescenten.

Tabel 28 geeft de procentuele bijdrage van dierlijk eiwit tot de totale eiwitopneming van de Leidse ambachtsscholieren weer.

**Tabel 28 Aandeel van dierlijk eiwit in de totale eiwitopneming
naar leeftijd**

*Table 28 Contribution of animal protein to the intake of total
protein according to age*

dierlijk eiwit in % van totale eiwitconsumptie <i>animal protein in % of total protein intake</i>	% jongens / <i>boys</i>				
	13 jaar <i>years</i>	14 jaar <i>years</i>	15 jaar <i>years</i>	16 jaar <i>years</i>	17/18 jaar <i>years</i>
< 40	34	42	21	36	19
≥ 40	66	58	79	64	81

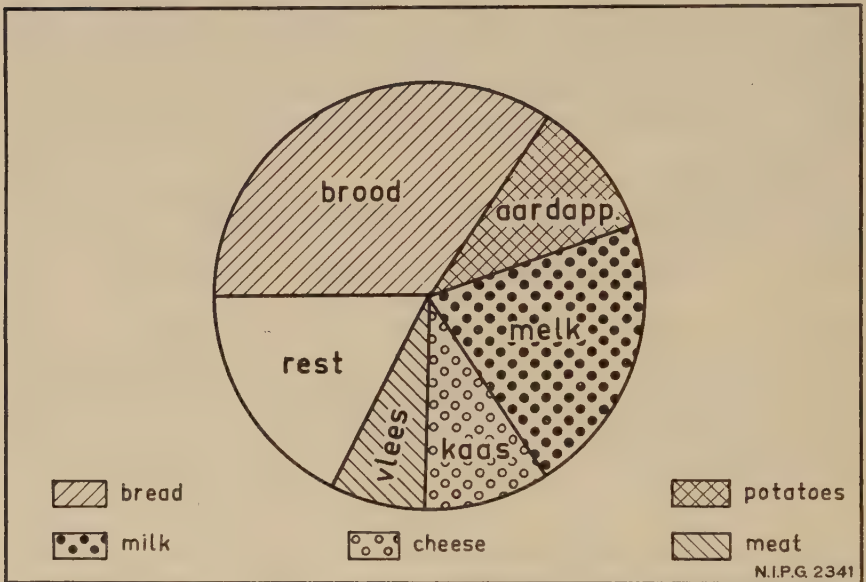
Het aantal leerlingen bij wie de bijdrage van dierlijk eiwit minder dan 40% bedraagt, is voor alle leeftijden vrij aanzienlijk.

In fig. 20 wordt de leverantie van de voornaamste voedingsmiddelen die bijdragen tot het totale eiwitverbruik weergegeven. Ongeveer 35% van het totaal eiwit is afkomstig van brood. Brood is de grootste eiwit- (en calorieën)leverancier in het menu van deze groep jongens. De extreme „honger” van adolescenten maakt het mogelijk de eiwitconsumptie op een betrekkelijk eenvoudige wijze — nl. met brood — sterk op te voeren. Een overeenkomstige situatie geldt min of meer voor volwassenen bij zware lichamelijke arbeid. Geen enkele andere leeftijds- of bevolkingsgroep kan zijn plantaardige eiwitconsumptie op zo’n „gemakkelijke” wijze opvoeren

als dat bij adolescenten het geval is. Weliswaar verslechtert hierdoor de verhouding dierlijk-plantaardig eiwit, maar grosso modo kan de adolescent zijn eiwitconsumptie op goedkope manier opvoeren, hetgeen vooral sociaal zwakkere groepen ten goede komt.

De biologische eiwitwaarde van graanprodukten is evenwel lager dan van de overige eiwithoudende voedingsmiddelen. Melk, aardappelen, kaas en vlees — produkten met eiwitten van goede kwaliteit — leveren tezamen de helft van de totale eiwitopneming.

Fig. 20 **Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van eiwit**
Contribution of the most important foods to the intake of proteins



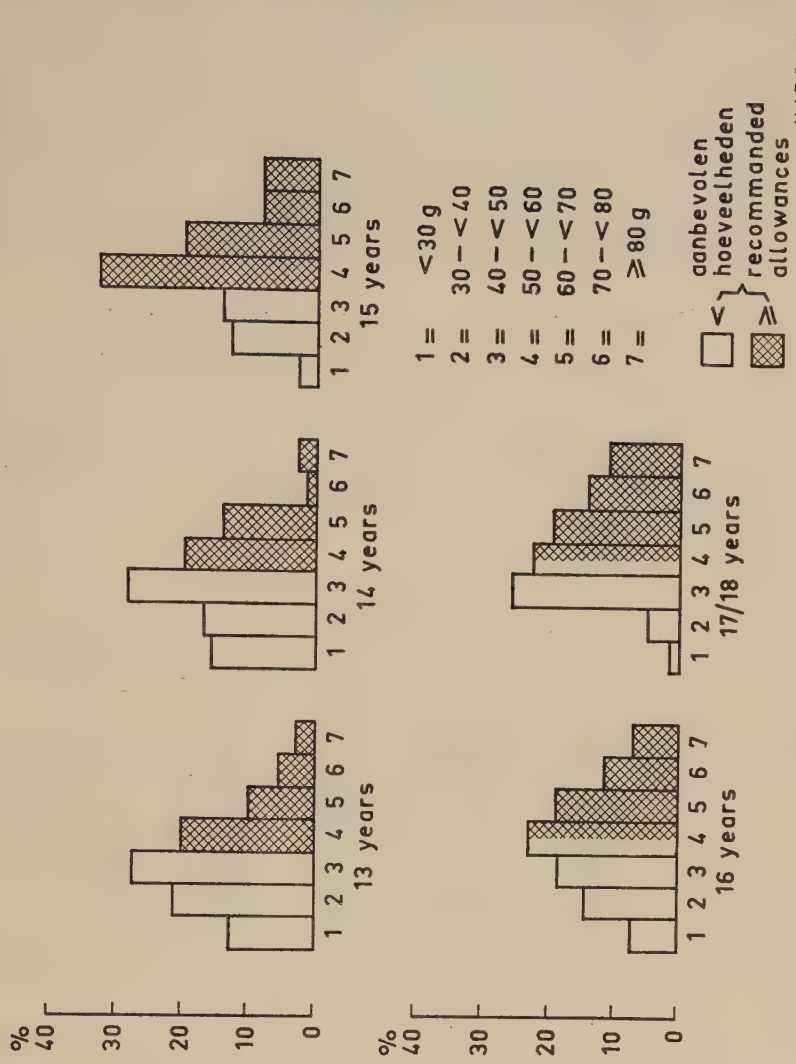
2.3.1.2. Dierlijke eiwitten

De opneming van dierlijk eiwit ligt gemiddeld voor de 13- en 14-jarigen enigszins onder de aanbevolen hoeveelheid; voor de 15–18 jarigen is de opneming gemiddeld gelijk of enige grammen boven de „norm” (bijlage III). Met het toenemen van de leeftijd stijgt het dierlijk eiwitverbruik ¹⁾. In fig. 21 wordt de spreiding naar zeven verbruiksgroepen weergegeven.

¹⁾ Toepassing van dezelfde toets als voor de totale calorieënopneming geeft voor de 13–16 jarigen als resultaat: $w_0 = 4,80$ ($P < 0,01$). De toeneming is dus significant. Deze uitkomst wordt in geringe mate versterkt door het feit dat het gemiddelde dierlijk eiwitverbruik van de 15-jarigen iets hoger is dan van de 16-jarigen. Dit hoger verbruik is toe te schrijven aan de hoge melkconsumptie van de 15-jarigen in dit onderzoek.

Fig. 21

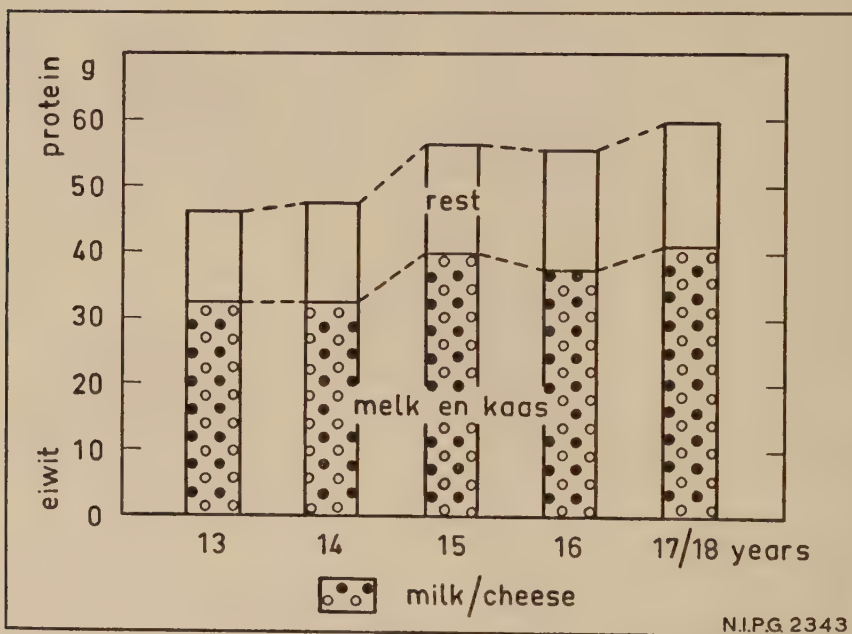
Opneming van dierlijke eiwitten per leeftijd naar zeven verbruiksklassen
Intake of animal proteins according to age by seven consumption classes



Van de 13- en 14-jarigen neemt ruim 60% minder dan 50 g dierlijk eiwit per dag op en van 15–18 jarigen 30–40%. Van de oudste groep gebruikt 6–12% meer dan 80 g dierlijk eiwit per dag.

Het dierlijk eiwit van het dagelijks menu wordt gemiddeld voor ruim $\frac{2}{3}$ deel geleverd door melk en melkprodukten. Deze produkten zijn bepalend voor het niveau van de opneming van dierlijk eiwit, zoals in fig. 22 duidelijk is te zien. Behalve door zuivelprodukten wordt dierlijk eiwit door vlees, vis en eieren geleverd. Vlees is een dure eiwitbron en behoort bij vele ambachtsscholieren niet tot het menu van elke dag. Vis is een betrekkelijk goedkope eiwitbron, maar vindt in Nederland weinig af-trek. Ook eieren worden te weinig genuttigd om het niveau van het totale dierlijk eiwitverbruik in belangrijke mate te beïnvloeden (hoofdstuk VII).

Fig. 22 **Gemiddelde bijdrage van melk en kaas tot de opneming van dierlijke eiwitten naar leeftijd**
Contribution of milk and cheese to the intake of animal proteins according to age



Een indeling van de geënquêteerden naar melkconsumptie in 3 groepen nl. < 500 ml, 500–750 ml en $\geq$ 750 ml toont aan, dat de gemiddelde opneming van dierlijk eiwit in de < 500 ml groep aanzienlijk beneden de aanbevolen hoeveelheid ligt. Laag melkverbruik wordt in het algemeen niet gecompenseerd door andere dierlijk eiwitvoeding. In de consumptie-groep van $\geq$ 750 ml is ook het gebruik van ander dierlijk eiwit gunstig.

Individuele beoordeling van de voeding van jongens uit deze 3 groepen toont aan, dat uit de consumptieklasse $< 500 \text{ ml} \pm 10\%$ van de leerlingen meer dierlijk eiwit opneemt dan de „norm” aangeeft; voor de groep $500\text{--}750 \text{ ml} \pm 30\%$ en voor de groep $\geq 750 \text{ ml} \pm 85\%$. DE WIJN (1959) vindt voor meisjes-adolescenten met laag melkverbruik ($< 500 \text{ ml}$) eveneens bij slechts 10% voldoende opneming van dierlijk eiwit.

Deze tendens wordt ook waargenomen bij de beoordeling van de totale eiwitopneming. Bij de 3 bovengenoemde consumptiegroepen blijkt, dat resp. 60%, 90% en 95% van de geënquêteerden tenminste de aanbevolen hoeveelheid totaal eiwit opneemt. Lage melkconsumptie wordt in 40% van de gevallen niet gecompenseerd door een hoge consumptie van plantaardig eiwithoudende produkten.

2.3.1.3. *Plantaardige eiwitten*

Het gemiddelde plantaardig eiwitverbruik is 125–150% van de aanbevolen hoeveelheid voor de Nederlandse adolescent. De opneming van plantaardig eiwit stijgt met het toenemen van de leeftijd.¹⁾ Fig. 23 geeft de verdeling weer van de opneming van plantaardig eiwit naar zeven klassen. Evenals bij de opneming van dierlijk eiwit het geval is, is een verschuiving naar hogere verbruiksklassen met het toenemen van de leeftijd waarneembaar.

Slechts een fractie van de 13-jarigen haalt de aanbevolen hoeveelheid van 35 g per dag niet; het plantaardig eiwitverbruik van de 14–18 jarigen ligt voor *alle* geënquêteerden van deze leeftijdsgroep boven de aanbevolen hoeveelheid. Bij de oudere groep neemt het merendeel 55 g of meer per dag op.

In fig. 24 is de bijdrage van aardappelen en brood tot de totale plantaardig eiwitopneming weergegeven. Het plantaardig eiwit uit aardappelen en overige plantaardig eiwit leverende produkten is over alle leeftijden globaal genomen gelijk. De „rest”groep bestaat hoofdzakelijk uit groente, peulvruchten, fruit, gebak, e.d. Vermeerderde consumptie van deze produkten heeft weinig invloed op het eiwitverbruik. De gemiddelde opneming van het totaal plantaardig eiwit is afhankelijk van de consumptie van brood. Een overeenkomstig beeld geeft fig. 22 voor dierlijk eiwit met betrekking tot de consumptie van zuivelprodukten.

2.3.2. *Eiwitopneming per kg lichaamsgewicht*

Ondanks de bezwaren, die tegen het aangeven van de eiwitbehoefte per kg lichaamsgewicht zijn aangevoerd (IX.2.2.) is het eiwitverbruik per kg lichaamsgewicht bij de ambachtsscholieren nagegaan. Hierdoor wordt een vergelijking met de aanbevolen hoeveelheid van het F.A.O.-rapport

¹⁾ Voor de 13–16 jarigen geldt: $w_0 = 4,69$ ($P < 0,01$). Er is een duidelijke stijging met de leeftijd.

Fig. 23

Opneming van plantaardige eiwitten per leeftijd naar zeven verbruiksklassen
Intake of plant-proteins according to age by seven consumption classes

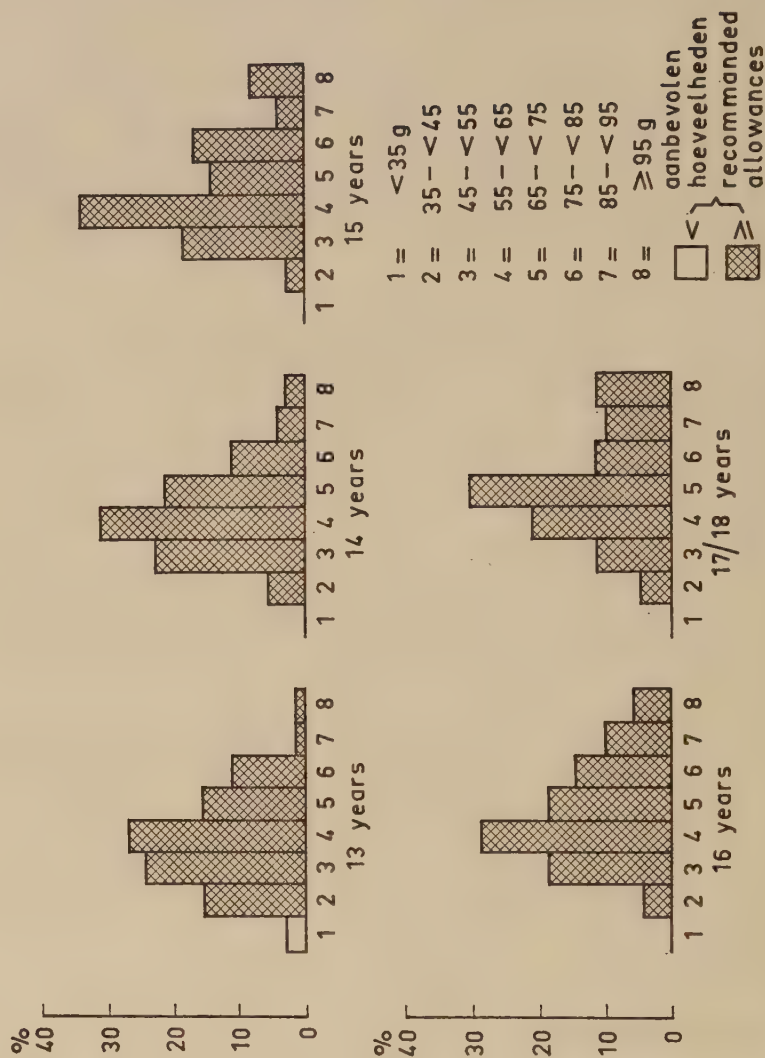
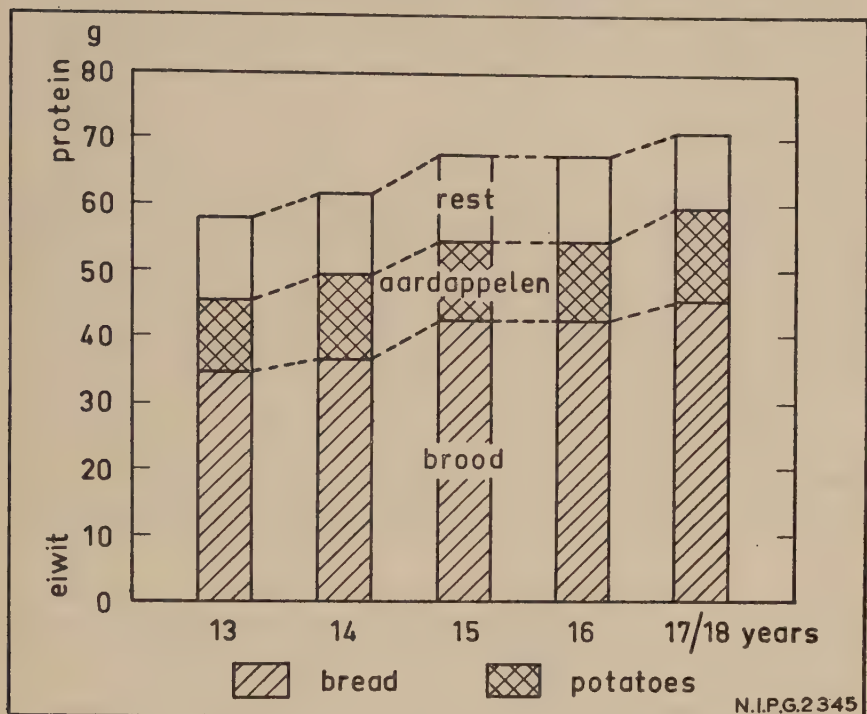


Fig. 24

Gemiddelde bijdrage van brood en aardappelen tot de opneming van plantaardige eiwitten naar leeftijd

Contribution of bread and potatoes to the intake of plant-proteins according to age



mogelijk en wordt een indruk verkregen van deze „grootheid” bij een groep adolescenten.

In tabel 29 is de gemiddelde eiwitopneming per kg lichaamsgewicht aangegeven en is een indeling gemaakt naar vijf klassen. Het percentage jongens dat tenminste 2 g per kg lichaamsgewicht per dag opneemt is bij de 13- en 14-jarigen het grootst. Daarna valt een daling waar te nemen, maar de opneming blijft gemiddeld boven 2 g per kg lichaamsgewicht. Dit is bijna $2-2\frac{1}{2} \times$ de behoefte aan „reference protein” genoemd in het F.A.O.-RAPPORT „PROTEIN REQUIREMENTS” en ligt ook boven de berekening aan de hand van gegevens van KRAUT (IX.2.2.).

2.3.3. Eiwitopneming in cal%

In het voedingsonderzoek van de Leidse ambachtsscholieren is de bijdrage van eiwitten tot de totale calorieënopneming voor alle leeftijden rond 12% van de gemiddelde calorieënopneming (tabel 25), waarvan

Tabel 29 **Opneming van eiwit per kg lichaamsgewicht naar leeftijd**
 Table 29 *Intake of protein per kg body-weight according to age*

g per kg lichaamsgewicht <i>body-weight</i>	percentages				
	13 jaar <i>years</i>	14 jaar <i>years</i>	15 jaar <i>years</i>	16 jaar <i>years</i>	17/18 jaar <i>years</i>
< 1,5	3	6	3	7	10
1,5 — < 2,0	23	20	32	40	39
2,0 — < 2,5	30	41	34	39	32
2,5 — < 3,0	28	19	17	12	16
≥ 3,0	16	14	14	2	3
	74	74	65	53	51
totaal <i>total</i>	100	100	100	100	100
gemiddeld g per kg lichaamsgewicht <i>mean g per kg body-weight</i>	2,4	2,3	2,3	2,0	2,1

ruim de helft door plantaardig en bijna de helft door dierlijk eiwit geleverd wordt.

In tabel 30 is de verdeling van het aandeel van eiwit tot de totale calorieënopneming voor de verschillende leeftijden weergegeven. Over alle leeftijden is het aantal jongens, dat minder dan 12 cal% opneemt, nog aanzienlijk (40—50%).

Tabel 30 **Aandeel van eiwit in de totale calorieënopneming naar leeftijd**
 Table 30 *Contribution of proteins to the total intake of calories according to age*

cal%	percentages				
	13 jaar <i>years</i>	14 jaar <i>years</i>	15 jaar <i>years</i>	16 jaar <i>years</i>	17/18 jaar <i>years</i>
< 10	—	4	1	1	3
10—10,9	19	20	10	16	11
11—11,9	31	29	26	29	26
12—12,9	26	34	36	34	32
13—13,9	16	12	17	13	23
≥ 14	8	1	10	7	5
	50	53	37	46	40
totaal <i>total</i>	100	100	100	100	100

Bij de bespreking van de eiwitbehoefte (IX.2.2.) is de wenselijkheid geuit de eiwitbehoefte — vooral van adolescenten — in cal% uit te drukken: 12–15 cal% moet als adequate eiwitopneming worden beschouwd. Zelfs bij een grens van 12 cal% is de totale eiwitopneming t.o.v. de calorieënopneming van rond de helft van de 13- en 14-jarige Leidse ambachtsscholieren niet adequaat.

3. VETTEN

3.1. *Algemeen*

De bestanddelen van vetten, die volgens de moderne voedingsleer naast de energetische waarde de voedingswaarde bepalen, zijn o.a. enkele onverzadigde — z.g. essentiële — vetzuren. De in vet oplosbare vitamines zijn begeleidende bestanddelen van vet, die als zodanig mede de voedingswaarde bepalen. De benodigde hoeveelheid essentiële vetzuren voor een optimale ontwikkeling is nog een open vraag evenals de gewenste verhouding van verzadigde en onverzadigde vetzuren. De verhouding van vetten en koolhydraten in de voeding schijnt van belang te zijn; maar hierover bestaat nog geen communis opinio.

De voedingsvetten zijn in te delen in vetten van dierlijke en van plantaardige oorsprong. De samenstelling van deze twee soorten vetten is verschillend.

3.2. EIGEN ONDERZOEK

3.2.1. *Vetopneming in absolute hoeveelheid*

Het gemiddelde vetverbruik van de leerlingen van de Lagere Technische School te Leiden stijgt met het toenemen van de leeftijd ¹⁾. Bij de 13-jarigen bedraagt de vetopneming gemiddeld ruim 125 g per dag en bij de 17/18-jarigen gemiddeld 165 g per dag (bijlage III). EPPRIGHT (1954) vindt bij jongens van 13–18 jaar overeenkomstige waarden nl. een stijging van 135 tot 175 g.

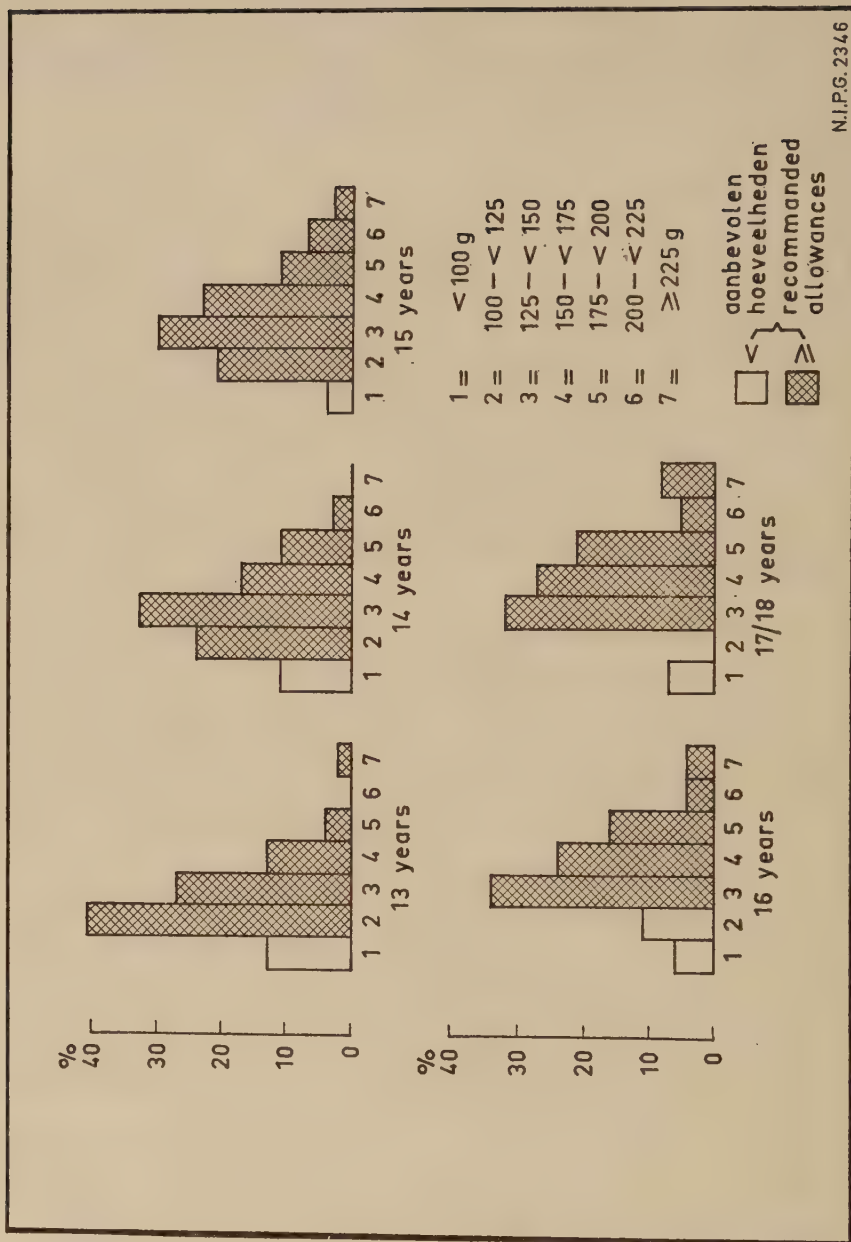
In fig. 25 is het vetverbruik in zeven consumptieklassen weergegeven. Het vetverbruik is zeer wisselend met over alle leeftijden een variatiebreedte van 70 tot 250 g per dag. Een verschuiving van de vetopneming naar een hogere verbruiksklasse is met het stijgen van de leeftijd waarneembaar. Van de 13–15 jarige leerlingen gebruikt 85–95% meer dan 100 g vet per dag en van de 16-, 17/18-jarigen 80–95% meer dan 125 g per dag. Van de 16- en 17/18-jarigen gebruikt ruim de helft meer dan 150 g per dag.

Het gemiddelde vetverbruik van de Leidse ambachtsschoolleerlingen lijkt hoog, nl. 125–150% van de voor Nederlandse adolescenten aangegeven norm. Dit vindt vooral zijn oorzaak in een hoge margarineconsumptie van de geënquêteerden t.o.v. de aanbevolen hoeveelheid.

¹⁾ 13–16 jarigen: $w_0 = 6,46$ ($P < 0,01$). De stijging is significant.

Fig. 25

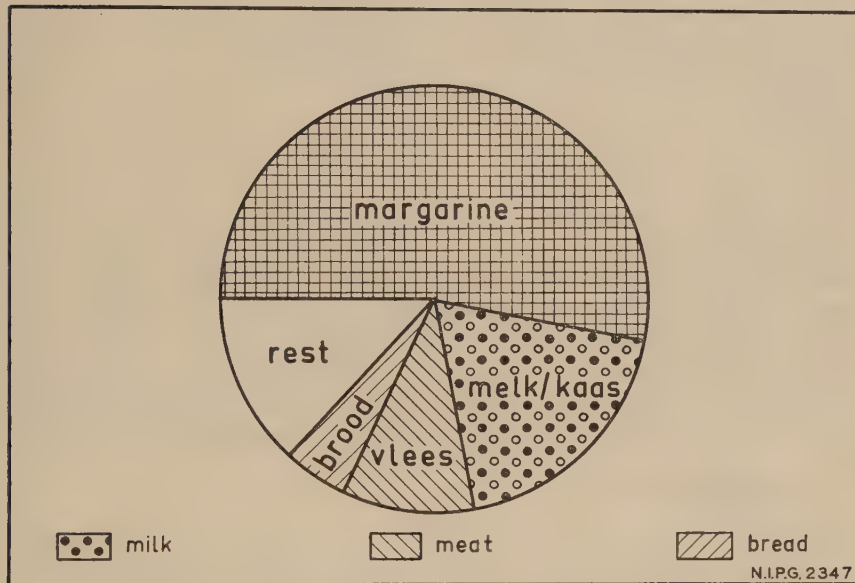
Opneming van vet per leeftijd naar zeven verbruiksklassen
Intake of fat according to age by seven consumption classes



Naast de „visible fats” als boter, margarine, rundvet, oliën, vlees, spek, e.d. komen in de voeding een niet onbelangrijke hoeveelheid „invisible fats” voor in melk, kaas, eigeel, vis, graanprodukten, groenten, chocolade, pinda's, e.d. Bij de Leidse ambachtsscholieren bedraagt het „visible fat” over alle leeftijden gemiddeld $\pm 60\%$ van het totaal opgenomen vet.

Fig. 26 geeft weer in welke mate de voedingsstoffen bijdragen tot de totale opneming van vet.

Fig. 26 **Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van vet**
Contribution of the most important foods to the intake of fat



Margarine levert 50% van de totale vetopneming. Van de „invisible fats” leveren zuivelprodukten het grootste kwantum. De „rest” groep bestaat uit vetten afkomstig van vis, eieren, aardappelen, pinda's, chocolade, e.d.

3.2.2. Vetopneming in cal%

Het aandeel van voedingsvetten in de totale calorieënopneming is voor alle leeftijden gemiddeld rond 33% . Het aanbevolen aandeel is $30\text{--}35\%$ (IX.1.). Individuele beoordeling toont aan, dat de bijdrage van vet varieert van 24 tot ruim 42% (tabel 31). EPPRIGHT (1954) vindt bij jongens van 13–18 jaar een vetleverantie van $\pm 44\%$. Dit is hoger dan ons gemiddelde, omdat de broodconsumptie van zijn Amerikaanse adolescenten relatief lager en het vetgebruik relatief hoger is dan van leeftijdsgenoten in Nederland.

Tabel 31

**Aandeel van vet in de totale calorieënopneming
naar leeftijd**

*Table 31 Contribution of fat to the total intake of calories
according to age*

cal%	percentages				
	13 jaar years	14 jaar years	15 jaar years	16 jaar years	17/18 jaar years
≤ 29	10	15	13	8	11
30—<33	33	25	26	20	13
33—<36	38 } 71	35 } 60	34 } 60	43 } 63	44 } 57
36—<39	16	17	21	22	24
≥ 39	3	8	6	7	8
totaal total	100	100	100	100	100

Bij de geënquêteerde 17/18-jarige ambachtsschoolleerlingen neemt een derde tenminste 175 g vet per dag op (fig. 25). In deze groep is de bijdrage van vet tot de totale calorieënopneming rond 40 cal%. Gemiddeld wordt ruim 17% van de totale calorieënopneming geleverd door margarine. Het stijgende margarine- en braadvetverbruik (tabel 11) heeft waarschijnlijk ook bij adolescenten een verandering teweeg gebracht in de verhouding van de calorieën geleverd door koolhydraten en door vet. (Bij de geënquêteerde ambachtsscholieren bedraagt het quotiënt gemiddeld rond 1,6.)

4. KOOLHYDRATEN

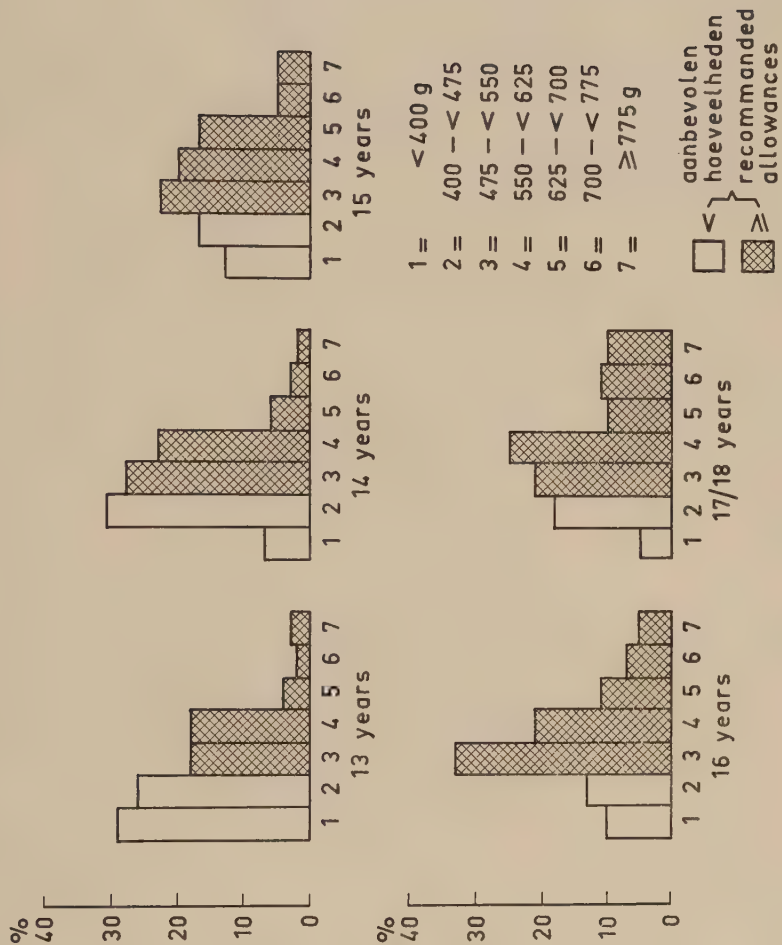
4.1. Algemeen

De waarde van koolhydraten als nutriënt — d.i. als onontbeerlijke voedingsstof — staat nog allerminst vast. Vooralsnog wordt aan koolhydraten een calorische waarde in het menu toegekend. In dit opzicht bestaat er een zekere wisselwerking tussen koolhydraten en vetten. Dit blijkt duidelijk uit de verschuiving van het verbruik van deze nutriënten in verloop van een eeuw. Was het verbruik van koolhydraten in de vorige eeuw bij een groot deel van de bevolking extreem hoog ten opzichte van het vetverbruik, thans is dit sterk verminderd.

De behoefte aan koolhydraten is moeilijk te bepalen. Vetten en eiwitten kunnen in koolhydraten worden omgezet en omgekeerd kunnen uit koolhydraten vetten gesynthetiseerd worden. Een koolhydraatarme voeding wordt door gezonde personen lange tijd zonder bezwaren verdragen. De Commissie Voeding en Landbouwpolitiek stelt de behoefte voor adolescenten, uiteraard arbitrair, op rond 500 g per dag afkomstig uit diverse produkten.

Fig. 27

Opneming van koolhydraten per leeftijd naar zeven verbruiksklassen
Intake of carbohydrates according to age by seven consumptionclasses



4.2. Eigen onderzoek

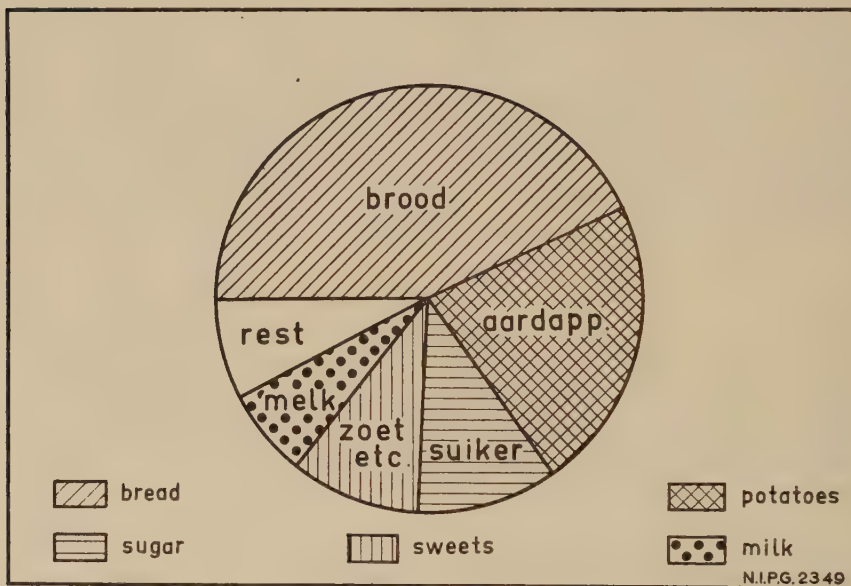
4.2.1. Koolhydraatopneming in absolute hoeveelheid

De gemiddelde opneming van koolhydraten van de Leidse L.T.S.-ers stijgt met het toenemen van de leeftijd van 500–600 g ¹⁾. Rond 75% van alle leerlingen neemt per dag 400–700 g op. In fig. 27 wordt het verbruik van koolhydraten in zeven klassen weergegeven.

De groep, die minder dan 475 g per dag opneemt, is bij de 13-jarigen ruim $2 \times$ zo groot als bij de 17/18-jarigen.

In fig. 28 is de bijdrage van verschillende voedingsmiddelen tot de totale koolhydraatopneming procentueel weergegeven. Brood en aardappelen leveren bijna $\frac{2}{3}$ deel, samen met suiker zelfs $\frac{3}{4}$ deel, van de totale koolhydraatopneming. De restgroep wordt gevormd door (peul-)vruchten, bindmiddel, groenten, enz.

Fig. 28 **Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van koolhydraten**
Contribution of the most important foods to the intake of carbohydrates



4.2.2. Koolhydraatopneming in cal%

De bijdrage van koolhydraten tot de totale calorieënopneming is over alle leeftijden gemiddeld ± 55 cal% met een variatiebreedte van 45 tot 65 cal% (tabel 32).

¹⁾ 13–16 jarigen: $w_0 = 5,06$ ($P < 0,01$). De stijging is significant.

Tabel 32 **Aandeel van koolhydraten in de totale calorieënopneming
naar leeftijd**

Table 32 *Contribution of carbohydrates to the total intake of
calories according to age*

cal%	percentages				
	13 jaar <i>years</i>	14 jaar <i>years</i>	15 jaar <i>years</i>	16 jaar <i>years</i>	17/18 jaar <i>years</i>
< 45	—	—	—	1	—
45—< 50	4	9	10	6	10
50—< 55	39	36	47	51	58
55—< 60	47	44	29	33	21
60—< 64	10	11	14	9	11
totaal <i>total</i>	100	100	100	100	100

EPPRIGHT (1954) vermeldt voor mannelijke adolescenten $\pm$ 45 cal%. Bij het onderzoek van WIDDOWSON (1947) varieert de bijdrage van koolhydraten van 50 tot 55 cal%. Grofweg kan worden geconcludeerd, dat in de geïndustrialiseerde landen bij adolescenten ruim de helft van de calorieënopneming van koolhydraten afkomstig is.

5. MINERALEN

5.1. *Algemeen*

In de Nederlandse Voedingsmiddelentabel worden van de mineralen de calcium-, ijzer-, fosfor-, natrium- en kaliumwaarden van de diverse producten vermeld. Bij dit voedingsonderzoek zal voornamelijk aandacht worden geschonken aan de calcium- en ijzerwaarden van het menu. Omtrent de benodigde hoeveelheid van andere mineralen is nog weinig bekend. Voor fosfor, natrium en kalium zijn in dit onderzoek alleen de gemiddelde waarden berekend. Van het bepalen van deze drie macro-elementen voor iedere geënquêteerde afzonderlijk is afgezien.

5.2. *Calcium*

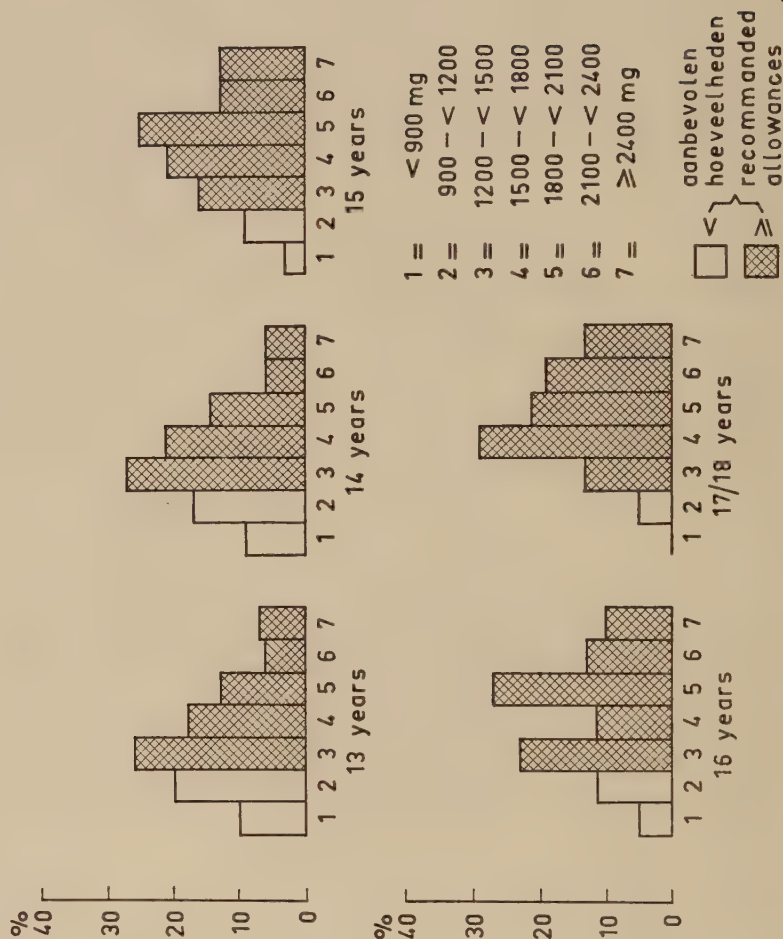
5.2.1. *Algemeen*

In de adolescentie — een periode van snelle lengtegroei, die binnen enkele jaren gemiddeld meer dan 20 cm bedraagt — is een ruime Ca-opneming noodzakelijk, in het bijzonder voor de opbouw van het skelet.

De calciumresorptie is o.a. afhankelijk van de samenstelling van de maaltijd in verband met het ontstaan van onoplosbare calciumverbindingen en van het vitamine D-gehalte van de voeding. Een groot deel van het opgenomen calcium gaat voor de resorptie verloren. Volgens BRINE

Fig. 29

Opneming van calcium per leeftijd naar zeven verbruiksklassen
Intake of calcium according to age by seven consumption classes



et al. (1955) bedraagt de resorptie voor volwassenen gemiddeld 43% bij een opneming van 400–599 mg per dag, gemiddeld 35% bij 600–999 mg en gemiddeld 28% bij een opneming van 1000–1199 mg per dag. Of deze resorptiepercentages ook zonder meer kunnen worden toegepast bij opgroeiende kinderen is twijfelachtig. In ieder geval wordt door deze studie bevestigd dat de resorptie bij lage opneming relatief hoger is dan bij hogere opneming. Er is geen reden aan te nemen dat dit bij adolescenten anders zou zijn.

Voor de Nederlandse mannelijke adolescent wordt voor de behoefte aan calcium 1200 mg per dag aangegeven. CHANEY (1954) noemt voor mannelijke adolescenten 1400 mg per dag.

5.2.2. *Eigen onderzoek*

De gemiddelde opneming van calcium met de dagelijkse voeding ligt bij de Leidse ambachtsscholieren voor alle leeftijdsgroepen enige honderden milligrammen boven de aanbevolen hoeveelheid voor de Nederlandse adolescent (1200 mg). Voor de 13-jarigen wordt een gemiddelde opneming van ruim 1500 mg en voor de 17/18-jarigen van 1850 mg per dag gevonden. Het calciumgehalte van de voeding van de overige leeftijdsgroepen ligt tussen deze waarden. De opneming van calcium uit drinkwater is buiten beschouwing gelaten, zodat de werkelijk opgenomen hoeveelheid calcium gemiddeld iets hoger ligt dan is berekend.

In fig. 29 wordt de opneming van calcium per leeftijd in zeven verbruiksklassen weergegeven.

Ondanks de hoge gemiddelde opneming van calcium haalt van de 13- en 14-jarigen ruim 25% de norm niet. Van deze twee leeftijdsgroepen neemt bijna de helft 1200–1800 mg per dag op. Van de 15–18 jarigen haalt 5–15% de aanbevolen hoeveelheid niet; 50–60% neemt 1200–1800 mg per dag op en 30–35% meer dan 1800 mg.

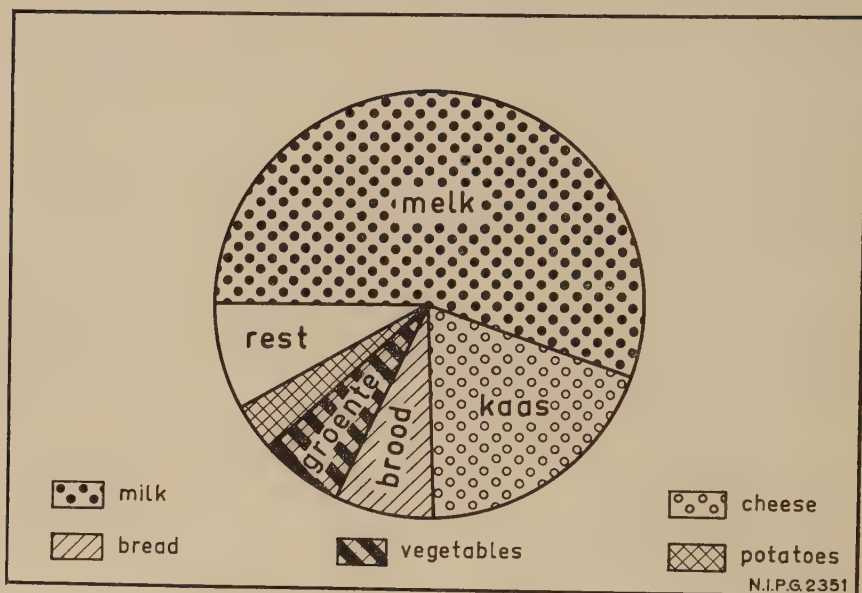
De ruime opneming van calcium wijst op een redelijke melkconsumptie, want melk (en kaas) is (zijn) de grote calciumleverancier(s). De calciumopneming door andere voedingsmiddelen valt hierbij in het niet. De aanbevolen hoeveelheid melk van $\frac{3}{4}$ liter bevat 900 mg calcium of wel 75% van de dagelijkse behoefte. Bij de geënquêteerden leveren melk en kaas gemiddeld meer dan de benodigde hoeveelheid voor adolescenten (bijlage III). Het melkverbruik van de Leidse L.T.S.-ers draagt voor ruim 50% bij tot de gemiddelde *totale* opneming van calcium (fig. 30). Samen met kaas bedraagt dit bijna 75%. Brood en aardappelen dragen voor $\pm 15\%$ bij tot de calciumopneming.

Door de menu's van de Leidse ambachtsscholieren in te delen naar melkverbruik in drie consumptieklassen wordt wel zeer duidelijk hoe bepalend het melkverbruik is voor de totale calciumopneming (tabel 33).

Van de groep, die minder dan een halve liter melk per dag drinkt (totaal 66) neemt bijna driekwart niet de aanbevolen hoeveelheid calcium op.

Fig. 30

**Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedings-
middelen tot de opneming van calcium**
*Contribution of the most important foods to the intake
of calcium*



Tabel 33
Table 33

Opneming van calcium naar melkverbruik
Intake of calcium by consumption of milk

melkverbruik consumption of milk in ml calcium in mg	0 — < 500	500 — < 750	≥ 750
	% jongens / boys		
600 — < 800	14	—	—
800 — < 1000	20	1	—
1000 — < 1200	36	14	—
1200 — < 1400	21	32	3
≥ 1400	9	53	97
totaal total	100	100	100
gemiddeld mean	1090 mg	1475 mg	2025 mg
aantal jongens number of boys	66	91	185

Waarschijnlijk is door de consumptie van water of andere dranken (thee) de werkelijk opgenomen hoeveelheid calcium iets gunstiger dan hier is berekend. De leerlingen in de groep met een melkverbruik van driekwart liter of meer halen allen het aanbevolen kwantum. De gemiddelde totale calciumopneming (2025 mg) is in deze groep mede door de hoge kaasconsumptie meer dan $1\frac{1}{2}$ maal de „norm”.

5.3. *IJzer*

5.3.1. *Algemeen*

In de adolescentie is de behoefte aan ijzer zowel absoluut als relatief groter dan bij schoolkinderen en volwassenen. Dit vindt vooral zijn oorzaak in de snelle toeneming van bloedvolume in betrekkelijk korte tijd. Het hemoglobinegehalte stijgt gedurende de adolescentie van gemiddeld 13,5 g% bij 13-jarige tot ca. 15,0 g% bij 18-jarige jongens (DE WIJN 1961). Voor een volwassen man berekent DRABKIN (1951) dat $\pm \frac{3}{4}$ deel van het in het lichaam aanwezige ijzer in de vorm van hemoglobine voorkomt. Van het totaal in het lichaam aanwezige ijzer is meer dan 90% aan eiwit gebonden. Van de totaal opgenomen hoeveelheid ijzer wordt gemiddeld slechts 1–10% geresorbeerd (DAVIDSON, MEIKLEJOHN en PASSMORE, 1959).

Voor de ijzerresorptie is de vorm waarin ijzer in de voeding voorkomt van belang (ferri- en ferrovorm, organische en anorganische verbindingen). Ook de samenstelling van de voeding speelt een rol in verband met het ontstaan van ijzerverbindingen, die niet geresorbeerd worden. Verder is een (ruime) opneming van calcium, dat een ijzersparend effect heeft, voor de ijzerresorptie van belang (ontstaan van onoplosbare kalkzouten i.p.v. onoplosbare ijzerzouten). Ook de eiwitvoeding (vooral SH-groepen van de aminozuren) en het vitamine C-gehalte van de voeding beïnvloeden de ijzerresorptie. Dit complex van factoren maakt het noodzakelijk de behoefte aan ijzer met een ruime veiligheidsmarge aan te geven. De behoefte voor de Nederlandse adolescent is geschat op 15 mg per dag.

5.3.2. *Eigen onderzoek*

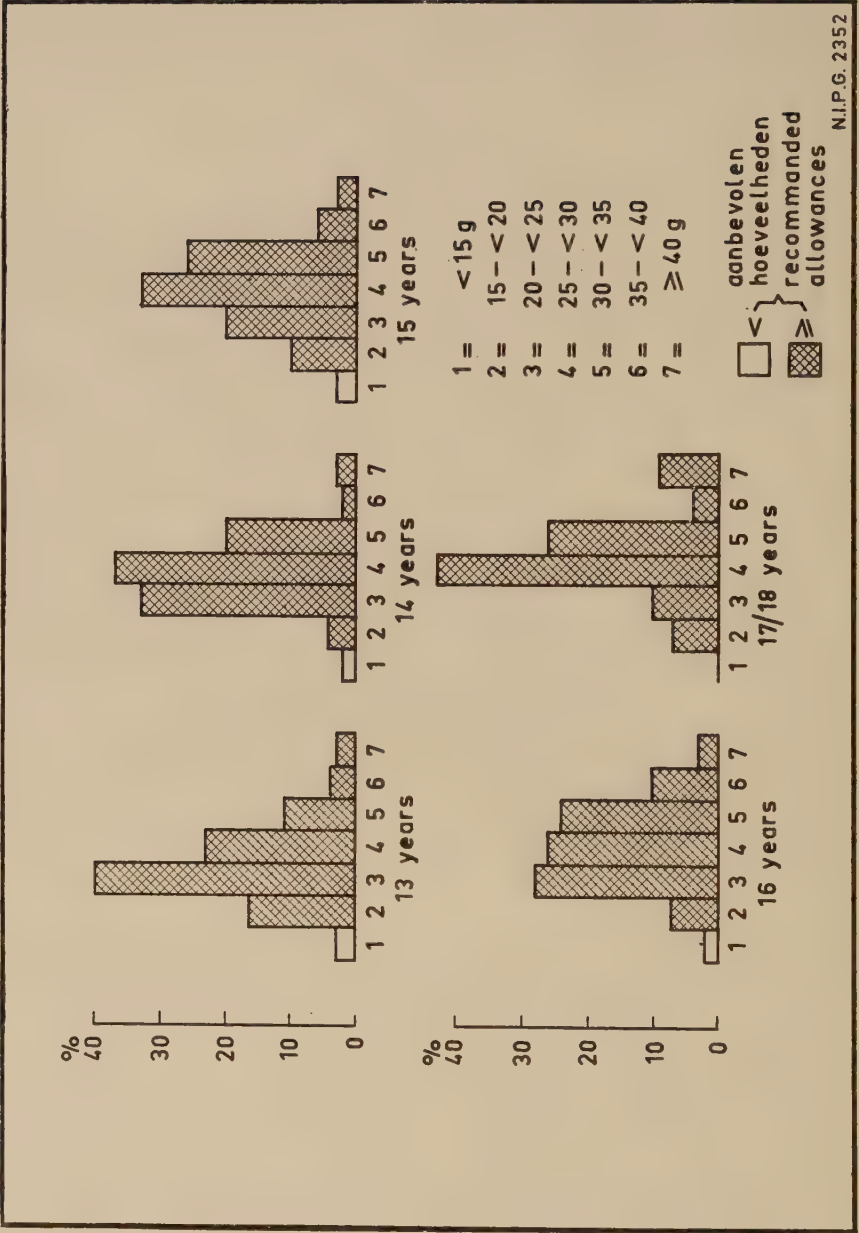
De gemiddelde opneming van ijzer per dag van de Leidse ambachtsscholieren bedraagt 24–30 mg en dekt de behoefte ruimschoots. De 17/18-jarigen nemen gemiddeld zelfs het dubbele van de behoefte per dag tot zich.

De gemiddelde opneming van adolescenten uit het onderzoek van WIDDOWSON (1947) is lager dan van de Leidse L.T.S.-ers, nl. voor de 13-jarigen 13,6 mg en voor de 18-jarigen 18,0 mg per dag.

In fig. 31 is de opneming van ijzer in zeven verbruiksklassen weergegeven. Slechts een zeer klein percentage van de jongens neemt per dag minder dan de „norm” (15 mg) op. Over alle leeftijdsgroepen krijgt tenminste 97% van de geënquêteerden meer dan de dagelijkse behoefte.

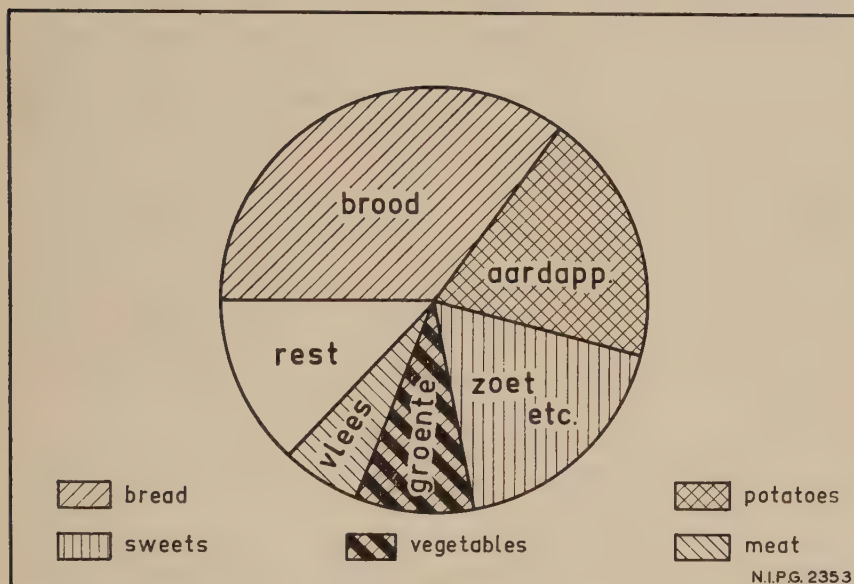
Fig. 31

Opneming van ijzer per leeftijd naar zeven verbruiksklassen
Intake of iron according to age by seven consumptionclasses



Brood heeft het grootste aandeel — bijna $\frac{1}{3}$ deel — in de ijzerleverantie van de dagelijkse voeding. Daarna volgen zoet beleg en aardappelen. Groente en vlees komen op de 4e en 5e plaats in de rangorde van ijzerleveranciers, ondanks hoog relatief ijzergehalte. Tezamen leveren deze 5 produkten ruim 80% van de totale opneming van ijzer en overtreffen reeds de vastgestelde behoefte. De overige 20% is samengesteld uit kleine hoeveelheden van bijna alle produkten van het menu (fig. 32).

Fig. 32 **Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van ijzer**
Contribution of the most important foods to the intake of iron



CALLENDER (1959) beschrijft het normale West-Europese menu als suffiënt in ijzergehalte. Ook het Amerikaanse menu voor adolescenten is adequaat in ijzervoeding (CHANEY, 1954).

6. VITAMINES

6.1. Algemeen

De Nederlandse Voedingsmiddelentabel vermeldt voor de diverse voedingsmiddelen het gehalte aan zes vitamines: axerophtol (vitamine A), β -caroteen, thiamine, riboflavine, nicotinezuur en ascorbinezuur, en van elk daarvan de norm naar leeftijd.

In dit hoofdstuk worden de behoefte en het verbruik van deze zes vitamines voor adolescenten nader bekeken. Een korte beschouwing over

vitamine D, dat niet in de voedingsmiddelentabel is vermeld, wordt toegevoegd.

6.2. *Vitamine A en β -caroteen*

6.2.1. *Algemeen*

Voor de beoordeling van de benodigde hoeveelheid vitamine A speelt naast de opneming van vitamine A het β -caroteen (provitamine A)-gehalte van de voeding een voorname rol. Beide nutriënten moeten dan ook in onderling verband worden gewaardeerd. De biologische activiteit van 2 mg provitamine A komt globaal genomen overeen met die van 1 mg vitamine A. Provitamine A wordt hoofdzakelijk geleverd door produkten van plantaardige oorsprong, maar is ook aanwezig in enkele dierlijke produkten, zoals melk, kaas en eieren. Vitamine A komt uitsluitend in dierlijke voedingsmiddelen voor. Een gemengde voeding bevat beide bestanddelen over het algemeen in voldoende hoeveelheid, zeker sinds toevoeging van vitamine A aan margarine wettelijk is voorgeschreven (20 I.E. per g).

De opneming van vitamine A is het gehele jaar door vrij constant. Daarentegen is de opneming van provitamine A afhankelijk van het jaargetijde. Groente levert het leeuwendeel in de opneming van β -caroteen. Het gehalte aan β -caroteen is voor diverse soorten zeer verschillend. Daar de keuze van de soort groente gebonden is aan het seizoen, vertoont de opneming van de hoeveelheid provitamine A in de voeding in de loop van een jaar grote verschillen. De lever is in staat vitamine A te stapelen, zodat in korte perioden van geringe β -caroteenopneming deficiëntie niet optreedt.

De Commissie Voeding en Landbouwpolitiek stelt de dagelijks benodigde hoeveelheid voor de adolescent voor vitamine A op 0,45 mg en voor β -caroteen op 2,4 mg.

De hoeveelheid vitamine A wordt zowel in I.E. als in mg uitgedrukt. Naar analogie van de eenheid voor β -caroteen verdient het de voorkeur vitamine A in mg uit te drukken ¹⁾.

6.2.2. *Eigen onderzoek*

De gemiddelde opneming van *vitamine A* dekt bij de groep ambachtsscholieren de aanbevolen hoeveelheid ruimschoots, met opklimmende leeftijd stijgend van 0,7 tot 0,9 mg per dag (bijlage III).

De gevitamineerde margarine (20 I.E. per g) draagt voor bijna de helft bij tot de totale opneming en voor meer dan 75% tot de dagelijkse behoefte. Bijna 100% van de Leidse ambachtsscholieren neemt meer dan de voor deze leeftijdsgroep geldende benodigde hoeveelheid (0,45 mg) op. Verschuiving naar een hogere verbruiksklasse is met het toenemen van de leeftijd waarneembaar. Dit is geheel volgens de verwachting, daar de op-

¹⁾ Eén I.E. vitamine A is gelijk aan 0,342 mg vitamine A.

neming van vitamine A afhankelijk is van het margarine- en melkverbruik, dat — zoals eerder is aangetoond — een stijging met toenemende leeftijd vertoont.

Een analyse van β -caroteenopneming heeft voor dit onderzoek weinig praktische waarde. In de maanden waarin de enquête heeft plaats gevonden bestaan grote schommelingen in β -caroteenopneming ten gevolge van de beschikbare groentesoorten. Wanneer evenwel het gemiddelde menu over deze maanden en daarin het gehalte aan caroteen wordt bepaald, valt de gemiddelde opneming van caroteen boven de aanbevolen hoeveelheid. Bijlage III laat zien hoe bepalend het groenteverbruik is.

Vitamine A en β -caroteen vormen biologisch een eenheid. Uitgedrukt in vitamine A-activiteit is de behoefte aan deze nutriënten tezamen $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ mg (1 mg vitamine A $\cong$ 2 mg β -caroteen). Wordt ieder menu individueel beoordeeld op de totale vitamine A-waarde, dan blijken bijna alle in de maand april geënquêteerden meer dan de aanbevolen hoeveelheid op te nemen.

In de maand mei neemt ruim 90% de aanbevolen hoeveelheid of meer op, maar in juni slechts 70 à 80%. De oorzaak van deze teruggang is een verminderde opneming van β -caroteen.

6.3. *Thiamine (Vitamine B₁)*

6.3.1. *Algemeen*

Vitamine B₁ speelt een belangrijke rol bij de energiestofwisseling. Volgens de Food and Nutrition Board is ruim voorzien in de behoefte aan vitamine B₁ als per 1000 (gemengde) calorieën 0,5 mg thiamine beschikbaar is. Het is juister om de benodigde hoeveelheid thiamine op te geven per 1000 cal. afkomstig van koolhydraten en eiwitten en de vetten buiten beschouwing te laten, omdat vitamine B₁ praktisch niets te maken heeft met de vetstofwisseling. The Committee on Nutrition of the BRITISH MEDICAL ASSOCIATION (1950) geeft 0,6 mg per 1000 „non-fat calories” als de aanbevolen hoeveelheid aan.

De Commissie Voeding en Landbouwpolitiek stelt de totale dagelijkse behoefte voor de adolescent op 1,5 mg per dag, daarbij rekening houdende met een gemiddelde calorieënbehoefte van 3200—3800 calorieën. Dit komt neer op $\pm$ 0,4 mg per 1000 (gemengde) calorieën. Bij deze groep adolescenten komt dit overeen met 0,6 mg thiamine per 1000 cal. geleverd door koolhydraten en eiwitten ($\frac{1}{3}$ deel van de calorieën is afkomstig van vet).

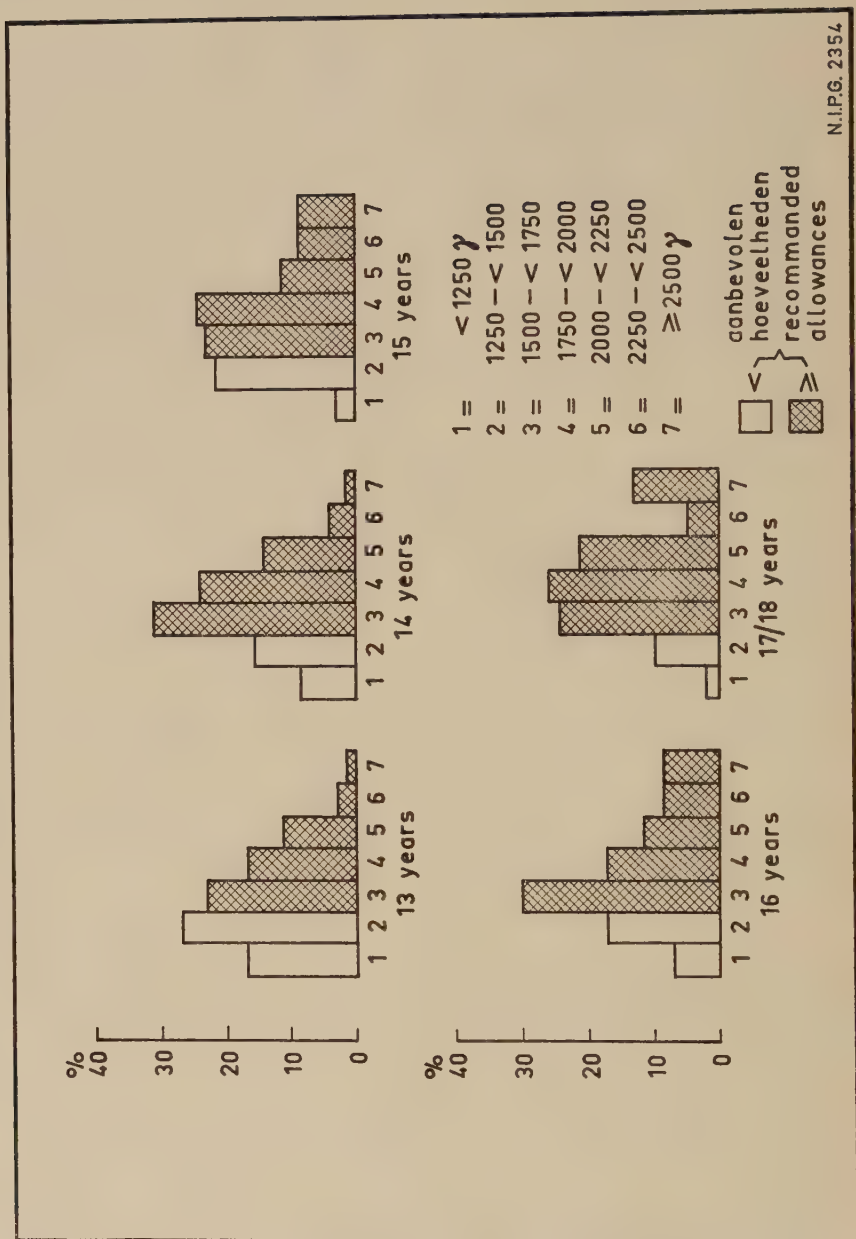
Adolescenten vertonen individueel grote verschillen in calorieënverbruik en daarmee in behoefte aan thiamine.

6.3.2. *Eigen onderzoek*

Het gemiddelde menu van de Leidse L.T.S.-ers bevat ten opzichte van de totaal aanbevolen hoeveelheid per dag voldoende thiamine. De jongens

Opneming van thiamine per leeftijd naar zeven verbruiksklassen
Intake of thiamine according to age by seven consumptionclasses

Fig. 33



vertonen grote verschillen in opneming met een variatiebreedte van 0,8 tot 3,4 mg voornamelijk afhankelijk van de brood- en aardappelenconsumptie.

In fig. 33 is de opneming van thiamine in zeven verbruiksklassen ingedeeld. Van de 13-jarigen neemt bijna de helft minder dan de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid op; van de 14-, 15- en 16-jarigen bijna een kwart en van de 17/18-jarigen slechts $\frac{1}{10}$ deel.

Op grond van bovengenoemde relatie tussen de thiaminebehoefte en de calorische waarde van de voeding is dit echter een onjuiste beoordeling. Het is nodig de thiamine-opneming te waarderen naar het calorieënverbruik per individu. In tabel 34 wordt het individuele thiamineverbruik per 1000 cal. uit koolhydraten en eiwitten in vijf klassen weergegeven.

Tabel 34 Opneming van thiamine per 1000 cal. geleverd door koolhydraten en eiwitten per leeftijd naar vijf klassen
Table 34 Intake of thiamine per 1000 cal. supplied by carbohydrates and proteins according to age by five classes

thiamine in mg	percentages				
	13 jaar years	14 jaar years	15 jaar years	16 jaar years	17/18 jaar years
0,4—<0,5	—	—	—	3	—
0,5—<0,6	13	10	10	14	8
0,6—<0,7	40	37	47	47	48
0,7—<0,8	44	44	37	27	37
≥ 0,8	3	9	6	9	7
totaal total	100	100	100	100	100

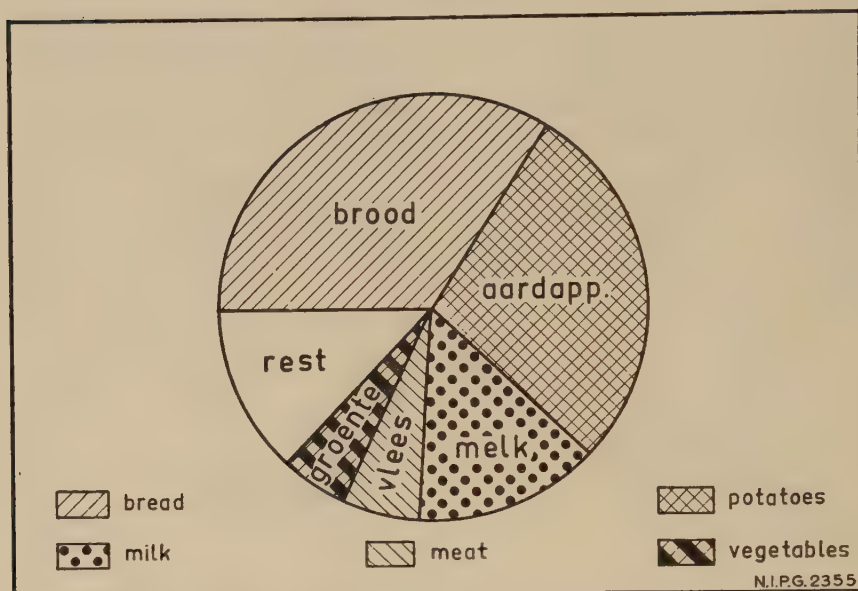
Van de gehele groep geënquêteerden bereikt $\frac{1}{8}$ deel niet de aanbevolen hoeveelheid van 0,6 mg per 1000 cal. geleverd door koolhydraten en eiwitten. Ten opzichte van de „norm” (1,5 mg per dag) haalt een vierde deel het aanbevolen kwantum niet. Voor deze groep adolescenten geeft de opneming t.o.v. het calorieënverbruik door koolhydraten en eiwitten een gunstiger beeld dan de totale opneming t.o.v. de aanbevolen (absolute) hoeveelheid.

De bijdrage van de verschillende voedingsmiddelen tot de totale thiamine-opneming is weergegeven in fig. 34. Brood draagt voor $\frac{1}{3}$ deel bij tot de totale thiamine-opneming. Brood van ver uitgemalen meel bevat een hogere concentratie aan thiamine dan brood van laag uitgemalen meel. Het merendeel van de Leidse ambachtsscholieren gebruikt een combinatie van wit- en bruin- of regeringsbrood (VII.7.). Peulvruchten bevatten een hoge concentratie aan vitamine B₁ (bijlage II). Door de geringe consumptie van peulvruchten spelen deze als bijdrage tot de dagelijkse vitamine B₁-voor-

ziening praktisch geen rol. Brood, aardappelen en melk leveren tezamen 75% van de totale thiamine-opneming.

Fig. 34

Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van thiamine
Contribution of the most important foods to the intake of thiamine



6.4. Riboflavine (vitamine B₂)

6.4.1. Algemeen

De behoefte aan vitamine B₂ is moeilijk te bepalen, doordat de darmbacteriën riboflavine kunnen vormen. De ontlasting kan zelfs meer riboflavine bevatten dan met de voeding wordt opgenomen. De Commissie Voeding en Landbouwpolitiek stelt de behoefte voor adolescenten op 2 mg per dag.

De beoordeling van de opgenomen hoeveelheid riboflavine uit de voeding wordt bemoeilijkt doordat riboflavine o.i.v. zonlicht wordt ontleed in lumiflavine, dat geen fysiologische activiteit bezit.

Berekeningen van de opneming van thiamine d.m.v. het gehalte zoals dit vermeld staat in de Nederlandse Voedingsmiddelentabel geeft dus een té optimistisch beeld. In het bijzonder geldt dit voor melk en melkprodukten, die doorgaans een onbekend lange tijd in het daglicht staan. STAMBERG en THEOPHILUS (1945) stellen langs experimentele weg vast, dat in de melk na een belichting van 2 uur 35% van het riboflavinegehalte verloren gaat. De onderzoeken van HERREID (1952) tonen aan, dat het riboflavine-

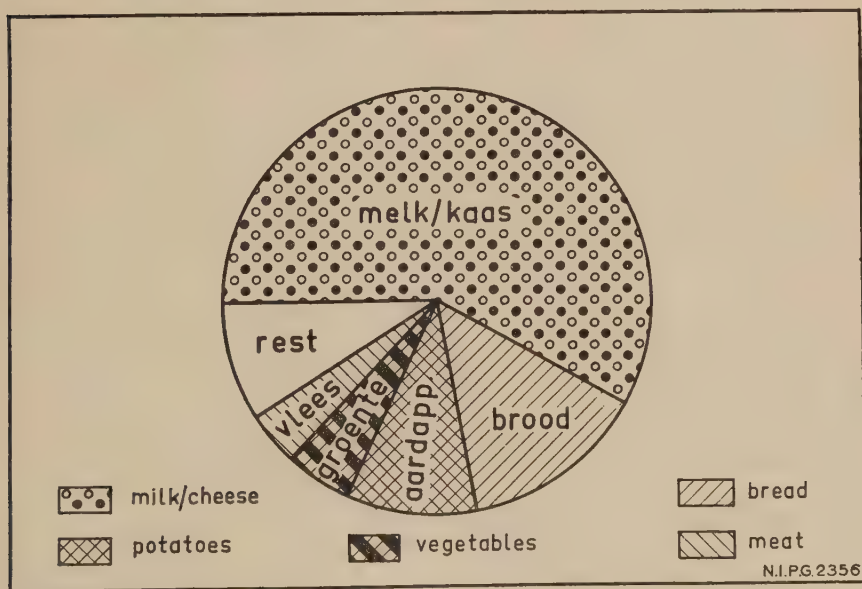
gehalte van de melk, na 2 uur te zijn bloot gesteld aan zonlicht, tot 30% van het oorspronkelijke gehalte is gereduceerd.

6.4.2. Eigen onderzoek

Voor alle leeftijden ligt de gemiddelde opneming van riboflavine boven de aanbevolen hoeveelheid (bijlage III); voor 13-jarigen bedraagt de gemiddelde hoeveelheid 2,3 mg, voor 17/18-jarigen 2,8 mg per dag. Bij individuele beoordeling is een variatiebreedte van 1,0–5,0 mg riboflavine per dag gevonden. Van de 13-jarigen neemt bijna de helft van de leerlingen minder dan 2 mg per dag op; van de 17/18-jarigen ongeveer 10%. Het is moeilijk dit tekort in de voeding op de juiste waarde te beoordelen, daar riboflavine ook in het lichaam gevormd wordt. Daarnaast moeten de leerlingen, die volgens de norm voldoende opnemen, met een zekere reserve worden beoordeeld gezien de inactivering van de riboflavine o.i.v. daglicht.

Wanneer de ontleding van riboflavine o.i.v. licht buiten beschouwing wordt gelaten, leveren melk en kaas meer dan de helft van de opgenomen hoeveelheid riboflavine, op grote afstand volgt brood. Melk, kaas, brood en aardappelen leveren tezamen ruim $\frac{3}{4}$ deel van de totale riboflavine-opneming (fig. 35). De aanbevolen hoeveelheid melk (750 ml) levert

Fig. 35 **Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van riboflavine¹⁾**
Contribution of the most important foods to the intake of riboflavine¹⁾



1) Buiten beschouwing gelaten ontleding o.i.v. zonlicht
Leaving out of consideration destruction under influence of sunlight

$\frac{2}{3}$ deel van de aanbevolen hoeveelheid riboflavine (tabel 12). Uit de spreiding van het melkverbruik (fig. 7) blijkt, dat het percentage lage melkverbruikers onder de 13-jarigen groter is dan bij de 17/18-jarigen. De riboflavine-opneming is hiermee in overeenstemming.

6.5. Nicotinezuur(amide)

6.5.1. Algemeen

Nicotinezuur(amide) wordt, evenals riboflavine, door de darmflora geproduceerd. Het gevolg hiervan is, dat bij een dagelijkse voeding, die weinig nicotinezuur bevat, deficiëntieverschijnselen gewoonlijk ontbreken. Voorwaarde hiervoor is, dat het menu naast de benodigde hoeveelheid tryptofaan voor de eiwitsynthese extra tryptofaan bevat, waaruit de darmbacteriën nicotinezuur kunnen vormen. Tryptofaan kan worden uitgedrukt in nicotinezuurequivalenten (National Research Council). Zestig mg tryptofaan $\cong$ 1 mg nicotinezuur.

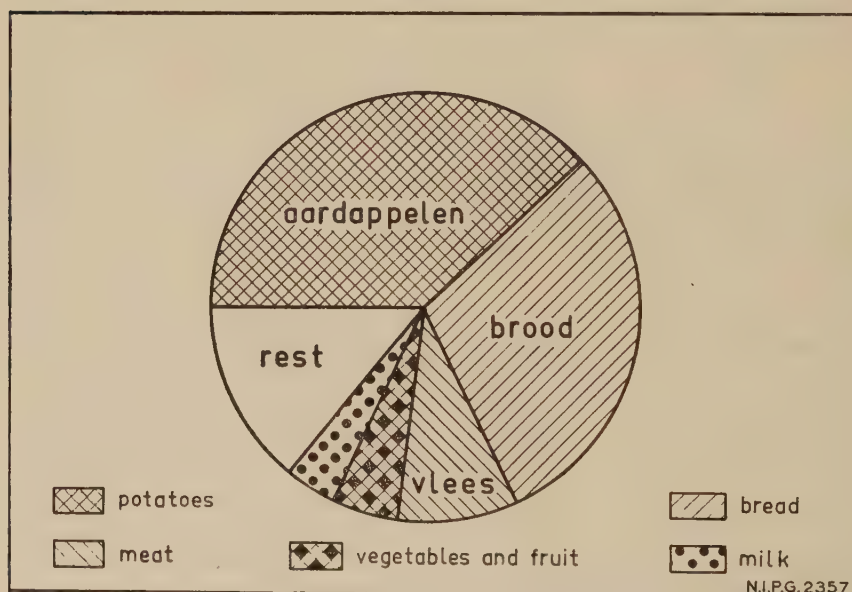
De behoefte aan nicotinezuur (en nicotinezuuramide) voor de adolescent is door de Commissie Voeding en Landbouwpolitiek vastgesteld op 15 mg per dag.

6.5.2. Eigen onderzoek

Het gemiddelde menu van de Leidse ambachtsscholieren bevat voldoende

Fig. 36

Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van nicotinezuur(amide)
Contribution of the most important foods to the intake of niacin



de nicotinezuur(amide) (bijlage III); voor alle leeftijden ligt de opneming enige milligrammen boven de aanbevolen hoeveelheid. Van de 13-jarigen consumeert $\frac{1}{3}$ deel van de geënquêteerden minder dan de „norm”; van de 17/18-jarigen $\frac{1}{12}$ deel. De betekenis van dit (niet extreme) tekort is, evenals bij riboflavine, moeilijk te beoordelen, omdat beide vitamines in de darm worden gevormd.

Aardappelen en brood dragen ieder voor $\frac{1}{3}$ deel bij tot de totale opneming; vlees levert bijna 10% en melk 4%. Riboflavine komt uit de relatief dure melk, nicotinezuur uit de relatief goedkope voedingsmiddelen aardappelen en brood. Het toenemende verbruik van het nicotinezuur met de leeftijd loopt parallel aan het stijgen van het aardappel- en broodverbruik.

6.6. *Ascorbinezuur (Vitamine C)*

6.6.1. *Algemeen*

De opneming van vitamine C vertoont in de verschillende jaargetijden grote schommelingen. De opneming in het voorjaar is significant lager dan in het najaar. Dit vindt vooral zijn oorzaak in een dalend vitamine C-gehalte bij het ouder worden van aardappelen.

Het lichaam is in staat een gedeelte van de vitamine C-consumptie tijdelijk vast te houden, zodat in korte perioden waarin het vitamine C-gehalte van de voeding laag is manifeste deficiëntieverschijnselen niet voorkomen.

De Commissie Voeding en Landbouwpolitiek stelt de dagelijkse behoefte van de adolescent op 75 mg.

6.6.2. *Eigen onderzoek*

De tijd waarin dit voedingsonderzoek heeft plaats gevonden maakt een beoordeling van het vitamine C-gehalte van het gemiddelde menu moeilijk. Halverwege het onderzoek zijn de nieuwe aardappelen op de markt gekomen, wat grote verandering in de opneming van vitamine C heeft veroorzaakt. De gemiddelde opneming genoemd in bijlage III waarbij de vitamine C-opneming uit aardappelen berekend is volgens een (arbitrair) gemiddelde van 12 mg per 100 g heeft daarom alleen waarde ter onderlinge vergelijking van de leeftijdsgroepen.

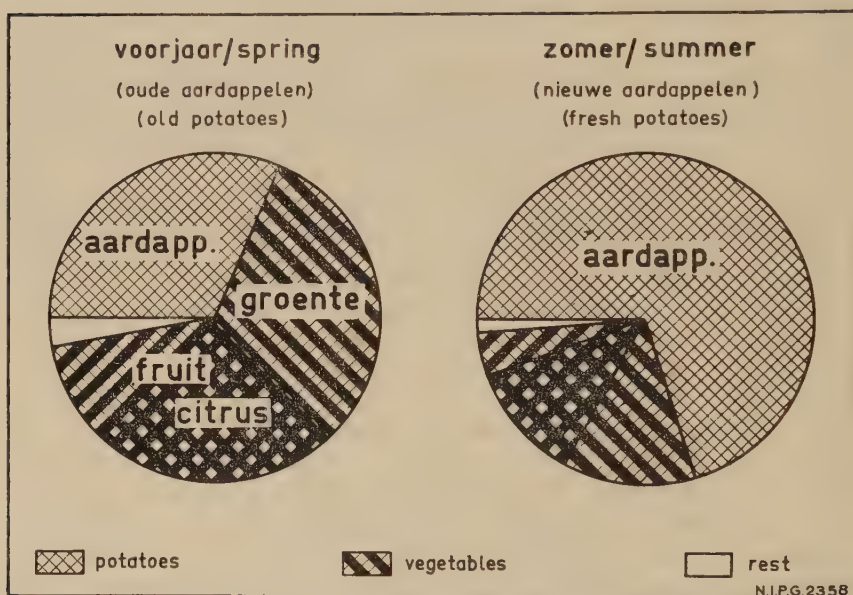
Voor de beoordeling van de werkelijke vitamine C-opneming gedurende de onderzoekperiode zijn twee groepen vergeleken, namelijk een groep ($n = 221$) die oude aardappelen (4 mg vitamine C/100 g) en een groep ($n = 121$) die nieuwe aardappelen (20 mg vitamine C/100 g) consumeert bij een arbitrair gekozen scheiding van vóór en na 15 juni. Het menu met nieuwe aardappelen bevat $2-2\frac{1}{2}$ maal zoveel vitamine C als het menu met oude aardappelen, beide opgegeven in gekookte toestand. Voor alle leeftijden geldt, dat de voeding waarin oude aardappelen zijn verwerkt gemiddeld nog juist toereikend is wat vitamine C-gehalte betreft.

Zelfs in het voorjaar neemt deze groep adolescenten gemiddeld vol-

doende vitamine C op. In de zomer zal een belangrijk deel van dit in water oplosbare vitamine met de urine worden uitgescheiden.

De voldoende of overvloedige consumptie van vitamine C is in werkelijkheid minder hoog wanneer aardappelen en groente lang worden gekookt zoals in vele gezinnen nog gebruikelijk is. Indien de bereidingswijze van aardappelen en groente buiten beschouwing wordt gelaten en het vitamine C-gehalte zoals opgegeven is in de voedingsmiddelentabel voor gekookte produkten wordt aangehouden, consumeert deze groep adolescenten in het voorjaar rond 80 mg en in de zomer 160–200 mg per dag.

Fig. 37 **Gemiddelde bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de opneming van vitamine C naar seizoen**
Contribution of the most important foods to the intake of vitamin C by season



In fig. 37 is de bijdrage van enkele voedingsmiddelen tot de vitamine C-opneming verdeeld in deze twee perioden. In de zomer leveren aardappelen $\frac{2}{3}$ deel van de totale opneming van vitamine C en groente en fruit ruim een kwart. In het voorjaar is deze verhouding omgekeerd. Groente en fruit leveren dan $\frac{2}{3}$ deel en aardappelen ruim een kwart. Het gehele jaar door is de vitamine C-opneming uit groente en fruit samen 40–60 mg per dag.

6.7. Vitamine D

De produkten, waaruit de dagelijkse voeding is samengesteld, bevatten van nature weinig vitamine D. Opneming van vitamine D met de voeding vindt hoofdzakelijk plaats door gevitamineerde produkten. Margarine

neemt hierbij de voornaamste plaats in (ZIELHUIS en DE HAAS, 1957). Tijdens de enquête is het vitamine D-gehalte van margarine 10 I.E. per g; thans (1961) bevat ieder gram margarine 3 I.E. vitamine D₃.

Het margarineverbruik bij deze groep adolescenten is betrekkelijk hoog (75–100 g per dag). De opneming van vitamine D van adolescenten is ten tijde van de enquête 750–1000 I.E. per dag. (Na de vermindering van het vitamine D-gehalte per g margarine 250–300 I.E. per dag).

De Commissie Voeding en Landbouwpolitiek vermeldt geen aanbevolen hoeveelheid voor het vitamine D. De National Research Council geeft als behoefte voor de adolescent 400 I.E. per dag. De Committee on Nutrition of the British Medical Association stelt de „norm” voor adolescenten eveneens op 400 I.E.

De opneming met margarine verschaft de geënquêteerden een ruim kwantum vitamine D. Mede tengevolge van de vorming van vitamine D in de huid o.i.v. ultraviolette stralen — een niet te verwaarlozen factor in de zomermaanden — en de depotvorming in de lever, is de opneming van vitamine D ten tijde van de enquête ruim voldoende.

7. Bespreking

Bij de beschrijving van de nutriënten is de dagelijkse opneming mede beschouwd tegen de achtergrond van de aanbevolen hoeveelheden (zg. normen), aangegeven door de Commissie Voeding en Landbouwpolitiek. Ondanks de bezwaren tegen het vermelden van de dagelijkse behoefte in absolute cijfers (IX.1.) zijn deze normen aangehouden, omdat bij vele voedingsonderzoekingen met deze maat wordt gewerkt, waardoor vergelijking mogelijk is. Evenals alle biologische functies varieert de behoefte aan verschillende nutriënten van persoon tot persoon met een brede „range”. In de spreidingsdiagrammen van de besproken nutriënten is steeds aangegeven of de opneming onder of boven de aanbevolen hoeveelheid ligt. Deze scheiding mag niet worden opgevat als een exacte waardering van adequate of inadequate voeding.

Indien de normen strikt worden opgevat, voldoen voor de 13–15 jarigen slechts 17% en voor de 16–18 jarigen slechts 15% van de menu's aan de eisen voor *alle* berekende nutriënten. Het is onjuist hieruit te concluderen dat $\frac{5}{6}$ deel van de jongens zich inadequaat voedt. De algemene klinische indruk van deze groep (V.3.) doet verwachten dat de voeding over het algemeen redelijk goed zal zijn. In de aanbevolen hoeveelheid is een veiligheidsmarge verdisconteerd, waarmee bij individuele beoordeling rekening moet worden gehouden.

In bijlage III wordt de voedingswaarde van het *gemiddelde* menu per leeftijd weergegeven met vermelding van de aanbevolen hoeveelheden. De voedingswaarde van het gemiddelde menu per leeftijdsgroep kan als vrij gunstig worden gekwalificeerd. Gemiddelden hebben, zeker in de voedingsleer, evenwel beperkte betekenis.

Beoordeling van de samenstelling van de dagelijkse voeding tegen de achtergrond van de calorieënleverende nutriënten — tijdens groeiperiode: 12—15 cal% eiwitten, 30—35 cal% vetten en 50—60 cal% koolhydraten — verdient de voorkeur boven het aangeven in absolute hoeveelheden (IX.1.). Een juiste en constante samenstelling van de voeding beïnvloedt de resorptie van de verschillende nutriënten in gunstige zin. Toch verschaft een inzicht in de samenstelling van de totale dagelijkse voeding geen volledige informatie. Hiervoor zou iedere maaltijd afzonderlijk moeten worden geanalyseerd. Dit wordt o.a. gedemonstreerd door de eiwit-, calcium- en ijzeropneming. De voedingswaarde van eiwitten met verschillende biologische waarden kan gunstig worden beïnvloed wanneer deze eiwitten gelijktijdig worden geconsumeerd. Het ontstaan van onoplosbare calcium- en ijzerzouten (fytaten, oxalaten) bemoeilijkt de resorptie, waardoor de opneming van de totale dagelijkse hoeveelheid in een ander licht komt te staan.

Uit dit voedingsonderzoek blijkt, dat de opneming van calorieën en van bijna alle nutriënten een stijging vertoont met het toenemen van de leeftijd. Het aangeven van de calorieënbehoefte met een spreiding per leeftijd (VIII.4.) en daarnaast het aangeven van de behoefte aan calorieënleverende nutriënten in cal% geeft een goed beeld van de samenstelling van de voeding. Bij het hanteren van deze criteria moet de voeding voldoende calorieën bevatten. Dit is een *conditio sine qua non*.

Niet-calorieënleverende nutriënten moeten in samenhang en in samenwerking met de overige nutriënten worden beoordeeld, bv. thiamine-opneming i.v.m. KH- en E-voeding.

Wanneer de dagelijkse voeding in cal% wordt uitgedrukt en de nutriënten in onderling verband worden beschouwd, voldoet $\frac{1}{3}$ deel van de menu's aan deze eisen. Het merendeel van de menu's heeft een te lage eiwitopneming t.o.v. het calorieënverbruik (< 12 cal%).

Eiwitten zijn voor het organisme, in het bijzonder voor het nog groeiende organisme, het belangrijkste nutriënt van de voeding. Van de 13-, 14- en 16-jarigen haalt de helft en van de 15-, en 17/18-jarigen ruim een derde deel het aandeel van 12 cal% niet.

Uitgedrukt in absolute hoeveelheden behaalt ruim 90% de aanbevolen hoeveelheid aangegeven door de Commissie Voeding en Landbouwpolitiek. Dit opmerkelijke verschil vindt vooral zijn oorzaak in de opneming van calorieën, die bij de ambachtsscholieren hoger is dan de aanbevolen hoeveelheid. De opneming van eiwitten is hiermee niet evenredig verhoogd.

De opneming van *plantaardig eiwit* is ten opzichte van de norm aan de hoge kant. De aanbevolen hoeveelheid van 35 g per dag is niet op de praktijk afgestemd. Het is onmogelijk een adequaat Nederlands menu samen te stellen met deze hoeveelheid eiwit en het bedrag dat doorgaans

aan de adolescentenvoeding besteed wordt (X.). Alleen de broodconsumptie van deze groep levert reeds meer dan de aanbevolen hoeveelheid plantaardig eiwit.

Het *dierlijk eiwit* gehalte van de voeding is zowel relatief als absoluut laag. Van de 13-, 14- en 16-jarigen voldoet rond $\frac{1}{3}$ deel niet aan de aanbevolen hoeveelheid van 40% dierlijk eiwit; voor de 15- en 17/18-jarigen $\frac{1}{5}$ deel. Rond de helft van de geënquêteerden neemt minder dan de aanbevolen hoeveelheid dierlijk eiwit op. De dierlijk eiwitopneming wordt vrijwel bepaald door de consumptie van melk en kaas. De groep met laag melkverbruik (< 500 ml) heeft dan ook een lage opneming van dierlijk eiwit maar eveneens van het plantaardig eiwit. Het melkverbruik blijkt een goede indicator te zijn voor de beoordeling van de totale „eiwitvoeding”.

Vetten worden voor ruim de helft geleverd door margarine. De gemiddelde consumptie is 125–150% van de norm. Individuele beoordeling toont aan, dat de bijdrage van vet varieert van 24–42 cal%. Het merendeel is gelegen tussen 30 en 35 cal%. Deze hoeveelheid moet als goed worden gekwalificeerd.

Koolhydraten zijn met de vetten de belangrijkste calorieënleveranciers. Brood en aardappelen leveren bijna $\frac{2}{3}$ deel, samen met suiker $\frac{3}{4}$ deel van de totale koolhydraatopneming. De spreiding van de koolhydraatopneming is zeer groot (300–900 g per dag). De gemiddelde opneming ligt rond de aanbevolen hoeveelheid. Uit beoordeling van de bijdrage van koolhydraten tot de totale calorieënleverantie blijkt, dat 40–60% van de menu's tussen 50 en 60 cal% ligt. Alle menu's vallen tussen 45 en 65 cal%.

Het *calcium*gehalte van de voeding is — evenals het eiwitgehalte — sterk afhankelijk van de melkconsumptie. Melk en kaas dragen voor $\frac{3}{4}$ deel bij tot de totale calciumopneming. Bijna driekwart van de jongens met een lage melkconsumptie (< 500 ml) haalt de aanbevolen hoeveelheid van 1200 mg niet. Van de jongens, die voldoende melk drinken (> 750 ml), neemt 100% tenminste de aanbevolen hoeveelheid op. De gemiddelde opneming van calcium ligt voor alle leeftijdsgroepen enige honderden milligrammen boven de aanbevolen hoeveelheid voor de Nederlandse adolescent. Van de 13- en 14-jarigen bereikt 25% en van de 15–18 jarigen 5–15% de norm niet.

Het *ijzer*gehalte van de voeding is gedurende de adolescentie van groot belang in verband met het groeiproces. Naast het toenemen van het bloedvolume neemt ook het hemoglobinegehalte relatief toe. Voor de Nederlandse adolescent wordt de dagelijkse behoefte gesteld op 15 mg. Slechts 2% van de geënquêteerden haalt dit kwantum niet. Het ijzergehalte van de voeding van de ambachtsscholieren mag goed worden genoemd. Het vinden van anemische en subnormale hemoglobinewaarden (totaal $\pm 15\%$ van de jongens) berust bij deze groep doorgaans op een andere

aetiologie (bijv. te lage eiwitvoeding, c.q. lage melkconsumptie) dan op ijzergebrek. De koolhydraatrijke voedingsmiddelen zoals brood, aardappelen, zoet beleg, e.d. leveren rond 75% van de totale opneming van ijzer.

Vitamine A en β -caroteen moeten in onderling verband worden beoordeeld. De gemiddelde opneming van vitamine A stijgt met toenemende leeftijd van ruim 0,7 mg tot ruim 0,9 mg. Vrijwel alle leerlingen nemen voldoende vitamine A op. De opneming van β -caroteen verschilt van maand tot maand i.v.m. de soort groente die wordt genuttigd. Groente is de voornaamste β -caroteenleverancier.

Thiamine (vitamine B_1) wordt voornamelijk geleverd door koolhydraathoudende produkten, als brood en aardappelen. Brood gebakken van laag uitgemalen tarwe bevat minder thiamine dan brood gebakken van hoog uitgemalen tarwe. De consumptie van meelprodukten, in het bijzonder van hoog uitgemalen tarwe, neemt na de tweede wereldoorlog jaarlijks af, terwijl de consumptie van suikerwaren (thiaminegehalte nihil) toeneemt (tabel 11). Bij voortgaande verschuiving van het levensmiddelenpakket in deze richting is een relatief tekort aan thiamine in de dagelijkse voeding niet denkbeeldig.

Rond 12% van de geënquêteerde leerlingen voldoet niet aan de norm van 0,6 mg per 1000 cal geleverd door KH en E en 25% bereikt de aanbevolen hoeveelheid van 1,5 mg per dag niet. De opneming t.o.v. het calorieënverbruik geeft een gunstiger beeld dan de opneming t.o.v. de aanbevolen hoeveelheid.

Riboflavine (vitamine B_2) wordt voor meer dan de helft geleverd door melk en kaas, wanneer omzetting van riboflavine o.i.v. daglicht buiten beschouwing wordt gelaten. De totale opneming kan niet exact worden bepaald, daar daglicht het riboflavinegehalte van de melk ongunstig beïnvloedt. Het bepalen van de behoefte aan riboflavine wordt bemoeilijkt door het feit, dat darmbacteriën riboflavine kunnen vormen. Een beschouwing over opneming en behoefte heeft weinig praktische waarde.

Nicotinezuur(amide) wordt ook door de darmflora gevormd. Het aangeven van de dagelijkse behoefte en de totale opgenomen hoeveelheid wordt hierdoor bemoeilijkt. Aardappelen en brood dragen voor meer dan $2/3$ deel bij tot de totale opneming.

Ascorbinezuur (vitamine C) wordt in het dagelijks menu in absolute hoeveelheid voor het merendeel geleverd door aardappelen. Dit vindt vooral zijn oorzaak in een hoge consumptie van aardappelen door deze groep adolescenten.

In het vroege voorjaar neemt het gehalte aan vitamine C van de aardappel snel af. Er is dan ook een opmerkelijk verschil in de vitamine C-opneming tussen de periode voor en na 15 juni (arbitraire scheiding tussen de consumptie van oude en nieuwe aardappelen). In de zomer en in de herfst is de bijdrage van aardappelen tot de vitamine C-opneming rond

twee derde deel van de totale opneming; in het voorjaar slechts een kwart. Het gemiddelde menu met nieuwe aardappelen bevat 2—2½ maal zoveel vitamine C als het menu met oude aardappelen. De bijdrage van aardappelen tot de vitamine C-opneming is in de zomer en in de herfst bij deze groep adolescenten reeds voldoende om aan de aanbevolen hoeveelheid te voldoen. In het voorjaar is het vitamine C-gehalte van de voeding gemiddeld nog net boven de norm; maar $\pm 60\%$ bereikt de norm in dit jaargetijde niet. Daarbij komt dat de hier berekende hoeveelheid vitamine C van de gekookte produkten in werkelijkheid minder hoog is wanneer aardappelen en groente lang worden gekookt, zoals in vele gezinnen nog gebruikelijk is.

Vitamine D wordt hoofdzakelijk geleverd door de gevitamineerde margarine. Door de hoge margarine-consumptie van deze groep adolescenten was ten tijde van de enquête geen tekort aan vitamine D te vrezen. Sinds de toevoeging van vitamine D aan margarine tot 3 I.E. per g is teruggebracht, dreigt de opgenomen hoeveelheid vitamine D onvoldoende te worden.

X. KOSTPRIJS

*Er gaapt nog een brede kloof tussen
handel en wetenschap op voedingsgebied.*

J. H. de Haas

1. ALGEMEEN

De prijzen van diverse produkten zijn onderhevig aan seizoenschommelingen. Verder beïnvloedt de kwaliteit van de artikelen en de plaats waar de voedingsmiddelen worden gekocht, de kostprijs. Het kopen van bijvoorbeeld groente in daarvoor bestemde winkels, aan de deur of op de markt geeft al direct een verschil in prijs te zien.

Een indruk van de kostprijs van het menu geeft dan ook niet meer dan een algemene oriëntering en heeft alleen betrekking op de periode waarin de voedingsenquête heeft plaats gevonden. Vergelijking met andere voedingsonderzoeken heeft weinig praktische waarde, daar prijsstijging van diverse levensmiddelen niet evenredig geschiedt.

Voor de berekening van de kosten van de menu's van de Leidse ambachtsscholieren is gebruik gemaakt van de in Leiden geldende winkelprijzen ten tijde van de enquête. De kosten van het aanbevolen menu zijn eveneens aan de hand van deze prijslijst berekend. Voor seizoenartikelen en artikelen met verschil in kwaliteit is zoveel mogelijk de laagste prijs aangehouden. Deze prijzen komen overeen met de gemiddelde prijzen berekend voor de tien grote steden door het CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK (1958).

De wijze waarop de levensmiddelen worden verkregen (winkel, markt, tuin) is niet nagegaan.

2. KOSTEN VAN HET AANBEVOLEN MENU

In bijlage III zijn de aanbevolen hoeveelheden voedingsmiddelen voor mannelijke adolescenten weergegeven. Berekening van de kosten van deze levensmiddelen geeft een indruk van de kosten van het aanbevolen menu. Voor 13—15 jarigen bedragen deze $\pm f$ 1,70; voor 16—19 jarigen $\pm f$ 1,90 per dag.

De totaal-prijs voor dierlijke produkten is voor de 13—15 jarigen 50% van de totale kosten van het menu; voor de 16—19 jarigen iets minder, nl. 47%. Het aandeel van de zuivelprodukten is voor de jongere groep adolescenten 23%, van vlees 18%, van vis 7% en van eieren 2%. Voor de oudere groep gelden resp. 21%, 18%, 6% en 2%. De kosten van de „bulkvoeding” — calorieënleverende produkten zoals brood en aard-

appelen — bedragen voor de 13—15 jarigen 22% en voor de 16—19 jarigen 26% van de totale kosten.

3. KOSTEN VAN HET MENU VAN LEIDSE AMBACHTSSCHOLIEREN

Bij de berekening van de kosten van het dagelijks menu van de geënquêteerde Leidse ambachtsscholieren is de prijs van koffie, thee, vruchtendranken en ijs buiten beschouwing gelaten.

De kostprijs van de gemiddelde voeding van de geënquêteerden is als volgt:

13-jarigen	f 1,72	16-jarigen	f 1,92
14-jarigen	f 1,78	17/18-jarigen	f 2,13
15-jarigen	f 1,91		

Het prijsverschil van het menu in de groep 13—15 jarigen t.o.v. het aanbevolen menu bedraagt 2 cent voor 13-jarigen en 21 cent voor 15-jarigen; voor de oudere groep is dit 2 cent voor 16-jarigen en 23 cent voor 17/18-jarigen.

De procentuele bijdrage van verschillende levensmiddelen tot de gemiddelde totale kostprijs van het menu is over alle leeftijden gelijk. In tabel 35 is de bijdrage van de belangrijkste produkten uit het menu tot de totale kostprijs weergegeven.

Tabel 35 Bijdrage van de belangrijkste voedingsmiddelen tot de kostprijs van het gemiddelde dagmenu

Table 35 Contribution of the most important foods to the costprice of the mean every-day menu

produkten <i>products</i>	percentages		
melk <i>milk</i>	18	}	dierlijke produkten <i>animal products</i> 46%
kaas <i>cheese</i>	7		
vlees <i>meat</i>	15		
vis <i>fish</i>	3		
eieren <i>eggs</i>	3		
brood <i>bread</i>	13	}	plantaardige produkten <i>plants products</i> 54%
aardappelen <i>potatoes</i>	8		
suiker, zoet beleg, gebak <i>sweets</i>	15		
margarine	7		
rest	11		
totaal <i>total</i>	100		

Het aandeel van dierlijke produkten bedraagt 46%; dat van zuivelprodukten alleen 25%. De kosten van de „bulkvoeding” bedragen 21% van de totale kostprijs. De vier belangrijke calorieënleveranciers (brood, margarine, aardappelen en suikerprodukten) nemen 43% van de totale kosten in beslag. Dit is aanmerkelijk hoger dan in het aanbevolen menu (25–30%). De restgroep in tabel 35 bestaat uit groente, fruit en bindmiddelen.

Het verschil tussen de voeding van de Leidse ambachtsscholieren en het aanbevolen menu is gelegen in een hogere consumptie van melk, kaas, margarine en zoete spijzen en een lagere consumptie van vis, groente, peulvruchten en fruit. De voedingswaarde van het menu van de geënquêteerden is over het algemeen hoger dan van het aanbevolen menu. In het bijzonder geldt dit voor de calorische waarde.

Tabel 36 geeft de gemiddelde samenstelling van de voeding van de 15-jarigen weer naar zes kostprijsklassen. De vitamines zijn hierin niet vermeld; deze zijn nl. afhankelijk van de maand waarin de enquête heeft plaats gevonden. Duidelijk treedt de stijging van de gemiddelde calorieën- en nutriëntenwaarde met het toenemen van de kosten voor de dagelijkse voeding naar voren. Een duurder menu van deze groep jongens betekent doorgaans een hogere consumptie van alle produkten. Bij volwassenen komt een duurdere voeding meestal op rekening van „protective foods”.

Tabel 36 Voedingswaarde van het gemiddelde menu van 15-jarige ambachtsscholieren naar zes kostprijsklassen

Table 36 Nutrition-value of the mean menu of 15-years old pupils by six costprice classes

kostprijs in centen <i>costprice in cents</i>	aantal jongens <i>number of boys</i>	cal.	nutriënten / <i>nutrients</i>						
			drl. E <i>animal protein</i>	pl. E <i>plant protein</i>	tot. E <i>total protein</i>	Vet <i>fat</i>	KH <i>carbo- hydrates</i>	Ca	Fe
<150	5	3107	38	57	95	106	442	1232	20
150—174	13	3366	43	57	100	121	468	1370	24
175—199	21	3874	55	64	119	142	529	1820	27
200—224	14	4146	59	68	127	154	565	1860	27
225—249	7	4585	66	71	137	180	604	2042	30
≥250	9	5421	78	95	173	208	714	2414	35

4. BESPREKING

De kostprijs van het menu van de Leidse ambachtsscholieren varieert van globaal *f* 1,75 tot meer dan *f* 2,— per dag. Dit betekent per maand *f* 50,— tot *f* 60,— of wel het netto basis-weekloon van een (ongeschoolde) arbeider. De prijs van zuivelprodukten alleen al beloopt per dag 40–50 cent of *f* 12,— tot *f* 15,— per maand.

Bij het prijsbeleid behoort rekening te worden gehouden met de kosten van de menu's van opgroeiende kinderen. Verhoging van de prijzen van belangrijke voedingsmiddelen, zoals bijv. melk, komt de voeding en dus de gezondheid van deze groep niet ten goede. VAN OUWERKERK (1958) toont aan, dat verhoging van de melkprijs de consumptie ook op langere termijn doet teruglopen. Desalniettemin wordt de prijs van melk geregeld verhoogd. Sinds 1946 is de consumptieprijs van melk verdubbeld. Het gevaar dreigt, dat wat door voorlichting aan de ene kant wordt gewonnen, door prijsstijging aan de andere kant weer wordt teniet gedaan.

De prijs van dierlijke produkten bedraagt bijna de helft van de totale kosten. De prijs van enkele dierlijke eiwitten per 100 gram is: ¹⁾

100 gram melkeiwit uit karnemelk	f 0,77
100 gram melkeiwit uit gestand. melk	f 1,06
100 gram vlees- en ei-eiwit	f 2,— à f 3,—
Viseiwit is in prijs ongeveer gelijk aan eiwit uit melk.	

Vis en (karne)melk hebben een hoge voedingswaarde en daarentegen een lage voedselgeldwaarde (STRAUB en SCHOUSTRA (1954) en SCHALKERS, 1959).

Verlaging van de kostprijs van het menu van de Leidse ambachtsscholieren is mogelijk zonder daarbij de voedingswaarde essentieel te verlagen. Dit kan worden bereikt door het consumptiepatroon van dierlijke produkten te veranderen ten gunste van (karne)melk en vis en de consumptie van genotmiddelen als snoep, zoet beleg, e.d. te verminderen.

De kosten van koffie, thee, vruchtendranken en ijs zijn buiten beschouwing gelaten, evenals de indirecte kosten zoals bijv. brandstof. De totale kosten van de genuttigde voeding liggen dus iets hoger dan is aangegeven.

¹⁾ Deze prijsverhoudingen gelden voor 1958 (berekend uit gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek).

XI. SLOTBESCHOUWING

1. De *gemiddelde* voeding van de leerlingen van de L.T.S. te Leiden is zeer bevredigend te noemen. *Individuele* beoordeling van de menu's toont evenwel aan, dat op het gebied van de dagelijkse voeding van deze groep adolescenten nog veel te verbeteren valt.
2. Onderzoek naar enkele milieufactoren geeft te kennen, dat de onderzochte groep als geheel tot een sociaal-economische middenklas moet worden gerekend. Cumulatie van factoren als matige welstand, matig intellect, beperkte intellectuele gezinsverhouding en dergelijke, maken een georganiseerde medische zorg voor deze groep noodzakelijk. Deze gaat verder dan alleen zorg voor een adequate voeding.
3. Uit het geneeskundig onderzoek blijkt, dat de geënquêteerden niet aan uitgesproken voedingsdeficiënties — uitgezonderd mogelijke fluoordeficiëntie — lijden. Van de subklinische deficiëntieverschijnselen, waarvan de aetiologie niet altijd terug te brengen is op tekorten in de voeding, zijn de frequenties relatief laag.
4. Het feit, dat de gemiddelde lengte en het gemiddelde gewicht van de L.T.S.-leerlingen onder de gemiddelden liggen van een sociale upperclass, maakt aannemelijk te veronderstellen, dat de voeding bij de onderzochte groep gedurende het gehele groeiprocès de in aanleg gegeven ontwikkelingspotentie niet volledig heeft kunnen realiseren.
5. De samenstelling van de afzonderlijke maaltijden behoeft aandacht.
6. Het individuele gebruik van de verschillende voedingsmiddelen laat te wensen over. Dit geldt in het bijzonder voor „protective foods”, zoals melk, kaas, vis, bruin brood, groente en fruit.
7. De totale calorieënopneming is doorgaans bevredigend. De samenstelling van de calorieënleverende nutriënten is in vele gevallen onvoldoende. Bij rond 50% van de leerlingen bedraagt de bijdrage van de eiwitten tot de totale calorieënopneming minder dan 12 cal% (aanbevolen wordt 12—15 cal%).
8. Vele menu's vertonen een tekort aan eiwitten, in het bijzonder aan dierlijke eiwitten. De vetconsumptie is over de gehele linie goed; dit-zelfde geldt voor de koolhydraatopneming.

9. Het calciumgehalte van de voeding is — evenals het eiwitgehalte — sterk afhankelijk van de melkconsumptie. Er bestaat een parallellisme tussen calciumopneming (en eiwitopneming) enerzijds en melk- en kaasconsumptie anderzijds.
10. De opneming van ijzer is ruim voldoende. Anemische en subnormale hemoglobinewaarden bij deze groep jongens (resp. 2,5% en 11%) moeten eerder worden toegeschreven aan andere deficiënties dan aan ijzertekort in de voeding. In het bijzonder moet hierbij aandacht worden geschonken aan de eiwitvoeding.
11. De opneming van de verschillende vitamines vraagt slechts bij enkele leerlingen extra aandacht. Het is van belang de opneming van thiamine in het oog te houden in verband met de nog steeds stijgende jaarlijkse consumptiecijfers voor geraffineerde KH, waardoor een tekort aan thiamine in de dagelijkse voeding niet denkbeeldig wordt. Door de consumptie van aardappelen is de opneming van vitamine C van juli-februari (ruimschoots) voldoende. In het voorjaar is extra toevoeging incidenteel te overwegen.
12. De kosten van een adequate voeding van de adolescent bedragen f 1,75—f 2,— per dag. Voor de sociaal-economische middenklas betekent dit een zware belasting van het gezinsbudget.

NASCHRIFT

Bij het ter perse gaan van dit proefschrift zijn nieuwe normen verschenen van de „Commissie Voedingsnormen” van de Voedingsraad (Voeding (1961), 22 : 210). Deze commissie is in 1959 geïnstalleerd en kan beschouwd worden als de opvolger van de „Commissie Voeding en Landbouwpolitiek”.

De normen, die door deze nieuwe commissie zijn vastgesteld, zijn afgestemd op de huidige kennis over voeding. Bij nadere beschouwing blijken zij evenwel niet minder arbitrair te zijn dan de oude normen. Balansstudies met de Nederlandse voeding zijn niet verricht.

Zo is bijvoorbeeld de calorische behoefte van de oudere adolescent door de Commissie verlaagd (3600 cal.). Waarschijnlijk is dit gedaan om het aandeel van het eiwit (cal%) in de totale calorische waarde van de voeding gunstiger te doen zijn (tabel 25). De aanbevolen hoeveelheid calorieën komt hierdoor lager te liggen dan de calorieënbehoefte van een jong volwassene met zware arbeid. In vele onderzoeken en geschriften over de aanbevolen hoeveelheden wordt de behoefte van de adolescent op 110–120% van die van een jonge arbeider met zware arbeid gesteld. Ook bij het onderzoek op de Leidse L.T.S. is geconstateerd, dat de calorieënonneming van adolescenten in deze orde van grootte ligt.

Een enkele opmerking zoals hierboven omschreven is voldoende om duidelijk te maken, dat het niet van essentieel belang is of de gevonden waarde in dit voedingsonderzoek met de oude of nieuwe normen zijn vergeleken.

In de verschillende hoofdstukken is omschreven dat de norm geen scheiding is tussen een adequate en inadequate voeding. Het is met de huidige stand van zaken van de voedingsleer en mede gezien het artificiële karakter van de Nederlandse normen van minder belang waar men zijn normen *precies* kiest. De normen zijn in dit proefschrift in de tekeningen verwerkt, alleen — en niet meer dan dat — om een oriëntatie-lijn aan te geven.

SAMENVATTING

I. DE LAGERE TECHNISCHE SCHOOL

Een beschrijving van de Lagere Technische School (L.T.S.) – nieuwe benaming voor Ambachtsschool – gaat aan het eigenlijke voedingsonderzoek vooraf. De bedoeling hiervan is een inzicht te geven in het schoolmilieu. Allereerst wordt de groei van deze vorm van onderwijs nagegaan aan de hand van de statistiek. In 1900 bezit Nederland 21 ambachtsscholen; in 1959 bijna 260 lagere technische scholen. Met de toeneming van de industrialisatie wordt de behoefte aan deze vorm van onderwijs steeds groter. Het aantal leerlingen neemt in ruim een halve eeuw toe van 3200 tot 90.000.

In 1900 bezoekt 1% van alle 13–18 jarige jongens een ambachtsschool, in 1959 is dit percentage gestegen tot 16. De ambachtsschoolpopulatie bestaat thans voor bijna $\frac{3}{4}$ deel uit leerplichtige leerlingen; van alle 13- en 14-jarige jongens in Nederland bezoekt 20–25% een L.T.S.

Het onderwijs aan de L.T.S. is na de tweede wereldoorlog herzien. Naast de vakopleiding wordt meer aandacht besteed aan de algemene vorming. Een oriëntatieklas gaat aan de vakopleiding vooraf. De klassen voor algemene (en speciale) metaalbewerking omvatten ruim de helft van alle leerlingen, houtbewerking een derde tot een vierde deel en metselen en schilderen ieder nauwelijks een tiende deel.

Het schoolprogramma is betrekkelijk zwaar. Bij de vakopleiding zijn wekelijks 40 lesuren gepland. De helft van de lessen bestaat uit praktijkoefeningen. Vakanties zijn korter dan op andere vervolgscholen.

Ondanks de strenge selectie bij de toelating wordt rond 20% van de leerlingen niet tot de volgende klas bevorderd; van de eindexamencandidaten zakt 5–10%.

Een beschouwing over de gezondheidszorg op de L.T.S. besluit dit hoofdstuk. De voedingsenquête heeft plaats gevonden tegen de achtergrond van het algemene medisch onderzoek, dat sinds jaren op de L.T.S. te Leiden wordt verricht.

II. OPZET VAN VOEDINGSENQUETE

Het voedingsonderzoek is verricht tussen 15 april en 15 juli 1958. Van de 13–16 jarige leerlingen nemen van ieder leeftijdsjaar 70 willekeurig gekozen jongens aan het onderzoek deel. De 17- en 18-jarigen zijn samengevoegd. Van deze gecombineerde leeftijdsgroep zijn 62 leerlingen ondervraagd; ongeveer de helft van dit aantal bestaat uit cursisten van de avondschool. In totaal hebben 342 leerlingen aan de enquête deelgenomen.

Op grond van een kritische beschrijving van de verschillende methodieken is geconcludeerd, dat de „dietary-history”-methode voor dit onderzoek goed bruikbaar is. Door persoonlijke ondervraging – naar iedere maaltijd afzonderlijk en naar de „tussenmaaltijden” – is een inzicht verkregen in het individuele

voedingspatroon. Als hulpmiddel bij het schatten van de hoeveelheden is gebruik gemaakt van foto's, modellen en maten.

Bij de bewerking is uitgegaan van het schoongemaakte produkt. Van enige voedingsmiddelen is het gemiddelde gewicht aangehouden. Er zijn combinaties van overeenkomstige produkten gemaakt. De nutriëntensamenstelling is berekend met behulp van de Nederlandse Voedingsmiddelentabel 1957.

III. BETROUWBAARHEID VAN DE ENQUETE

Om de betrouwbaarheid van de enquête na te gaan zijn twee controles toegepast. Eén van deze controles heeft tijdens de enquête zelf plaats gevonden. Na het vragen naar de afzonderlijke maaltijden is de geënuquêteerde verzocht het totale dagverbruik van enkele produkten op te geven (o.a. brood, melk, aantal boterhammen met kaas, e.d.). De enquêtrice kan uit de reeds eerder vermelde gegevens op eenvoudige wijze nagaan of beide mededelingen met elkaar overeenstemmen. Als tweede controle is een aantal moeders van de 16-jarige leerlingen over de gezinsvoeding en de voeding van de betreffende zoon ondervraagd. Uit beide controles mag worden geconcludeerd, dat de gevolgde methodiek een goede oriëntatie geeft omtrent de dagelijks geconsumeerde voeding en de daaruit berekende calorieën- en nutriëntenwaarde.

IV. MILIEU EN LEEFWIJZE

De ambachtsschoolpopulatie komt voor ruim 85% uit de klasse van de (on)geschoolde arbeiders en de kleine middenstand. Ruim de helft van de vaders en ruim driekwart van de moeders van de leerlingen hebben geen enkele vorm van onderwijs na de lagere schoolperiode genoten. Een kwart van de vaders heeft een school voor vakonderwijs gevolgd, rond 15% een school voor algemeen vormend onderwijs.

Het gemiddeld aantal personen per gezin is voor de geënuquêteerden uit Leiden/Oegstgeest 5,2 en voor de omliggende gemeenten 6,4. Voor de leerlingen wonende te Leiden/Oegstgeest bedraagt het aantal kamers (incl. keukens) per persoon 1,1. Voor de 13–15 jarige buitenleerlingen is dit 0,9 en voor de 16–18 jarige 1,0. Voor alle leeftijden geldt een gemiddelde van 2 personen per slaapkamer. Rond driekwart van de leerlingen slaapt in een éénpersoonsbed. Globaal genomen is de huisvesting redelijk, doch niet ideaal.

Adolescenten zijn gekenmerkt door een inconstant dagactiviteitspatroon. Een analyse van de gemiddelde dagactiviteiten tijdens een volledige schooldag is weergegeven in tabel 7. Deze groep adolescenten heeft voor hun leeftijd een betrekkelijk zwaar schoolprogramma. De lessen nemen per volledige schooldag 7 uren in beslag; de helft hiervan bestaat uit praktijklessen (staande arbeid).

De gemiddelde nachtrust is voor alle leeftijdsgroepen ruim voldoende.

Uit het oogpunt van „child development” maken de in dit hoofdstuk besproken factoren (welstand, intellect, huisvesting, schoolprogramma) een medische supervisie over deze groep adolescenten (en dus over ambachtsscholieren in het algemeen) meer dan noodzakelijk.

V. GENEESKUNDIG ONDERZOEK

Ruim driekwart van de geënuquêteerden heeft ontkennend geantwoord bij

het informeren naar zowel spontane als gerichte klachten. Het overige deel van de leerlingen heeft veelal vage, kortdurende klachten. Elf jongens klagen over chronisch hoesten.

Van ruim 80% van de jongens is de klinische indruk goed; 2% ziet er uitgesproken slecht uit.

De gemiddelden van lengte en gewicht liggen boven de landelijke gemiddelden, doch onder de gemiddelden van een sociaal-economische upperclass uit de omgeving van Leiden (fig. 3 en fig. 4).

Uitgesproken adipositas is bij ruim 2% van de onderzochten geconstateerd en eveneens ruim 2% van de jongens zijn uitgesproken mager. Bij één van de negen adipositas patiënten en bij 3 van de 8 magere jongens is de voeding ten tijde van de enquête inadequaet.

Volgens de hemoglobine „normaallijn” voor adolescenten (V.6.) hebben 8 jongens bloedarmoede. Bij 38 leerlingen (d.i. 11%) is een subnormale Hb-waarde gevonden.

Caries dentium komt zeer frequent voor. Niet minder dan 95% van de jongens heeft bij oppervlakkige inspectie carieuze elementen.

Ook houdingsafwijkingen (niet gefixeerde rugafwijkingen), die kunnen berusten op een insufficiëntie van de (lange) rugspieren, zijn frequent waargenomen. Bij één op de drie jongens is in meerdere of mindere mate een slechte houding gevonden.

(Sub)klinische deficiëntieverschijnselen worden een enkele maal waargenomen. Een relatie tussen deze verschijnselen en voeding is (zeker in dit onderzoek) niet altijd even duidelijk.

Voor overige afwijkingen waarbij geen direct causaal verband met voeding duidelijk is, wordt verwezen naar een opsomming in V.10.

VI. HET MENU

De samenstelling van de afzonderlijke maaltijden is in vele gevallen niet geheel toereikend.

Het merendeel van de geënquêteerden nuttigt een redelijk *ontbijt*; 10% eet 's morgens niet of nauwelijks brood. Meer dan de helft van alle boterhammen wordt belegd met „zoetigheid” en ruim 2% is niet belegd. Bij het ontbijt drinkt driekwart van de leerlingen thee en slechts een derde deel melk.

De *tweede broodmaaltijd* wordt door bijna driekwart van de onderzochten in de middagpauze gebruikt. De broodbelegging bestaat hierbij voor 70% uit een combinatie van kaas, vleeswaren en „zoetigheid”. Slechts 3% heeft voor de lunch alleen „zoetigheid” als broodbelegging opgegeven. Ruim 70% drinkt melk bij deze maaltijd.

De helft van de leerlingen eet 5–7 maal per week vlees bij de *warmer maaltijd*. Bij $\pm 20\%$ wordt 1–3 maal, bij $\pm 75\%$ 4–7 maal per week een melkgerecht als nagerecht gegeten. Ruim 5% krijgt geen melkgerecht bij de warme maaltijd.

Bij de *tussenmaaltijden* is de ochtendsnack meer in trek ($\frac{2}{3}$ deel van de geënquêteerden) dan de middagsnack ($\frac{1}{4}$ deel van de geënquêteerden). 's Avonds wordt hoofdzakelijk koffie gedronken. Rond 15% van de leerlingen eet 's avonds één of meer boterhammen.

VII. VOEDINGSMIDDELEN

In een algemeen overzicht van de Nederlandse verbruikscijfers van verschillende voedingsmiddelen per hoofd per jaar vanaf de tweede wereldoorlog tot 1959, met als indexcijfer het gemiddelde verbruik van de jaren 1936/38 (tabel 11), is een verandering van het voedingspatroon in de loop van de jaren duidelijk te constateren. De consequenties van deze verschuiving zijn beschreven.

De gemiddelde *melk*consumptie van de geënkquêteerde ambachtsscholieren ligt tussen 725 en 885 ml per dag. Er is een toeneming van de melkconsumptie waar te nemen met het stijgen van de leeftijd. Van alle geënkquêteerde ambachtsscholieren drinkt ruim de helft meer dan de aanbevolen hoeveelheid van 750 ml per dag; $\pm 20\%$ consumeert minder dan een halve liter. De gemiddelde hoeveelheid *kaas* varieert van 30–45 g per dag. Ook hierbij is stijging met de leeftijd waar te nemen. Over alle leeftijden gebruikt 40–65% per dag ten minste 30 g kaas. Uit het onderzoek blijkt verder, dat laag melkverbruik niet wordt gecompenseerd door een hoge kaasconsumptie.

Het gemiddelde verbruik van *vlees en vleeswaren* loopt met de leeftijd op van ± 50 g tot ± 75 g per dag. De consumptie van *vis* is laag; het gemiddelde dagverbruik is voor alle leeftijden ± 15 g. Door bijna de helft wordt in het geheel geen vis gegeten. Slechts 10% consumeert ten minste de aanbevolen hoeveelheid (35 g per dag). Gemiddeld nuttigt deze groep adolescenten 3–4 *eieren* per week. Ongeveer 15% eet geen eieren.

De *brood*consumptie stijgt met het toenemen van de leeftijd van 400 tot 500 g per dag. Het merendeel van de geënkquêteerden eet meer dan 10 boterhammen per dag. Over alle leeftijden eet 20–25% alleen bruinbrood of regeringsbrood; een even groot aantal alleen witbrood. Bij ruim driekwart van de leerlingen komt bruinbrood of regeringsbrood dus op het dagelijks menu voor.

Het gemiddelde *aardappel*verbruik stijgt met toenemende leeftijd van ± 550 tot ± 700 g per dag. Aardappelen nemen in de rij van calorieënleveranciers over alle leeftijden de derde plaats in.

De consumptie van *margarine en braadvet* (in een verhouding van 6:1) stijgt van 13–18 jaar van gemiddeld 75–100 g per dag. Van de 13-jarigen consumeert 14%, van de 17/18-jarigen 48% ≥ 100 g per dag (tabel 15). Tussen het toenemend verbruik van brood, aardappelen en margarine/braadvet bij stijgende leeftijd bestaat een zeker verband. Iedere boterham en iedere aardappel meer betekent verhoogd margarine (braadvet) verbruik.

Voor alle leeftijden is het gemiddelde verbruik van *groente* rond 200 g, van *fruit* 70–85 g per dag. Deze hoeveelheden zijn t.o.v. de aanbevolen hoeveelheden aan de lage kant.

Voor een overzicht van het gemiddelde verbruik van bindmiddelen, suiker, snoep, zoet beleg, gebak, koek, biscuit, ijs en dranken wordt verwezen naar bijlage III.

Het gemiddelde verbruik van voedingsmiddelen van een groep adolescenten uit Veendam (ambachtsscholieren) en Almelo (jeugdige fabrieksarbeiders) is met de uitkomsten van het Leidse onderzoek vergeleken. De samenstelling van deze twee groepen adolescenten is beschreven in II.4.

VIII. CALORIEËN

Aan de hand van biometrische maten (lengte/gewicht) en literatuurgegevens is de calorieënbehoefte van deze groep adolescenten berekend. Een beschrijving van de benodigde hoeveelheid calorieën voor basaal metabolisme, activiteiten, specifiek dynamische werking en verlies met excreta gaat daaraan vooraf. Deze berekende behoefte bedraagt voor de 13- en 14-jarigen 3100–3300 cal. en voor de 15- en 16-jarigen 3600–3800 cal. per dag. (Het activiteitspatroon van de 17/18-jarigen is niet bepaald, derhalve is van deze groep de calorieënbehoefte niet berekend.) De aanbevolen hoeveelheid voor de Nederlandse adolescent is voor 13–15 jarigen 3200 en voor 16–18 jarigen 3800 cal. per dag.

Met behulp van de Atwater factoren (4.0, 4.0, 9.0 voor resp. 1 g eiwitten, koolhydraten en vetten) is de calorieënwaarde van de menu's berekend. De gemiddelde calorieënopneming per dag bedraagt voor de 13-jarigen 3500, voor de 14-jarigen 3720, voor de 15-jarigen 4040, voor de 16-jarigen 4070 en voor de 17/18-jarigen 4340. Het gemiddelde calorieënverbruik ligt zowel boven de berekende als boven de aanbevolen hoeveelheden. Van de 13–15 jarigen neemt 60–85%, van de 16- en 17/18-jarigen 60–70% meer dan de aanbevolen hoeveelheid op; voor de berekende behoefte is dit voor de jongere groep 65–70% en voor de 16-jarigen 60%.

Een „vertaling” van de voedingsmiddelen in calorieën toont aan dat brood de belangrijkste calorieënleverancier is (rond 30% van het totale calorieënverbruik). Op de tweede plaats staat margarine/braadvet ($\pm 18\%$), op de derde plaats aardappelen ($\pm 13\%$) en op de vierde plaats melk ($\pm 10\%$). Brood, aardappelen, margarine, zoet beleg, gebak en suiker dragen samen voor $\frac{3}{4}$ deel bij tot de totale calorieënopneming.

De calorieën van de gemiddelde menu's van alle leeftijden worden voor 12% door eiwitten, voor 33% door vetten en voor 55% door koolhydraten geleverd.

IX. NUTRIËNTEN

In dit hoofdstuk is een beschouwing gegeven over de normen, die voor vele nutriënten nog min of meer arbitrair zijn. De norm mag dan ook niet als een exacte scheidingslijn tussen adequate en inadequate voeding worden gezien. In het bijzonder is aandacht geschonken aan het aandeel van calorieënleverende nutriënten in de totale calorieënleverantie (cal%). Bij een bepaalde verhouding wordt een voeding gewaarborgd, die de resorptie van alle nutriënten ten goede komt.

Van alle berekende nutriënten staan in bijlage III per leeftijd de gemiddeld opgenomen hoeveelheden en de aanbevolen hoeveelheden vermeld.

Uitvoerig is ingegaan op de *eiwit*behoefte van adolescenten. De gemiddelde totale eiwitconsumptie is 125–150% van de aanbevolen hoeveelheid (85–90 g per dag). Van de 13-jarigen overschrijdt 90% de norm; van de 17/18-jarigen 100%. Toch is het aandeel, dat de eiwitten hebben in de calorieënleverantie gemiddeld niet meer dan 12% (aanbevolen wordt 12–15 cal%). Ongeveer de helft van de jongens neemt minder dan 12 cal% op.

Gemiddeld is de bijdrage van dierlijk eiwit tot de totale eiwitconsumptie

45%, terwijl 40–60% wordt aanbevolen. Het dierlijk eiwit wordt voor ruim $\frac{2}{3}$ deel geleverd door melk en melkprodukten. Zuivelprodukten bepalen het niveau van de opneming van dierlijk eiwit (fig. 22). Door een indeling van de geënquêteerden naar melkconsumptie in drie groepen te maken, is aangetoond dat laag melkverbruik in het algemeen niet wordt gecompenseerd door andere dierlijk eiwitvoeding.

De relatief hoge consumptie van „bulkvoeding” (brood en aardappelen) van adolescenten waarborgt een voldoende opneming van plantaardig eiwit. De opneming overtreft de (lage) aanbevolen hoeveelheid (35 g) gemakkelijk. De gemiddelde consumptie van plantaardig eiwit is voor 13-jarigen 61 g en stijgt tot 17/18 jaar geleidelijk tot 72 g per dag.

Het gemiddelde *vet*verbruik neemt toe met de leeftijd van 125 g voor de 13-jarigen tot 165 g voor de 17/18-jarigen. Het aandeel van vet in de calorieënleverantie varieert van 24 tot 42% en is gemiddeld rond 33%. Margarine/braadvet levert 50% van de totale *vet*consumptie.

De gemiddelde opneming van *koolhydraten* stijgt met de leeftijd van 500–600 g per dag. Rond 75% van alle leerlingen neemt per dag 400–700 g op. De bijdrage van koolhydraten tot de totale calorieënopneming varieert van 45–65 cal%, met een gemiddelde van 55 cal%. Brood en aardappelen leveren bijna $\frac{2}{3}$ deel, samen met suiker $\frac{3}{4}$ deel van de totale koolhydraatopneming.

Het gemiddelde *calcium*gehalte van de voeding stijgt met opklimmende leeftijd van ± 1500 tot ± 1850 mg per dag. De ruime opneming van calcium wijst op een redelijke melk- en kaasconsumptie. Deze beide produkten dragen voor $\frac{3}{4}$ deel bij tot de totale calciumopneming. Van de lage melkverbruikers (< 500 ml per dag) bereikt ruim $\frac{2}{3}$ deel niet de aanbevolen hoeveelheid (1200 mg per dag).

Het gemiddelde *ijzer*gehalte van de voeding stijgt met het toenemen van de leeftijd van 25 tot 30 mg per dag. Slechts 2% haalt het aanbevolen kwantum van 15 mg per dag niet. Het zijn de koolhydraatrijke voedingsmiddelen, zoals brood, aardappelen, zoet beleg, e.d. die rond 75% van de totale opneming van ijzer leveren.

De gemiddelde opneming van *vitamine A* stijgt met opklimmende leeftijd van 0,7 tot 0,9 mg per dag en dekt voor alle leeftijden de aanbevolen hoeveelheid ruimschoots. De gevitamineerde margarine draagt voor bijna de helft bij tot de totale opneming.

Een analyse van de opneming van *β -caroteen* heeft voor dit onderzoek weinig praktische waarde, daar in de maanden waarin de enquête heeft plaats gevonden — ten gevolge van de wisselend beschikbare soorten groente — de *β -caroteen*opneming sterk varieert.

De gemiddelde opneming van *thiamine* schommelt tussen 0,8 en 3,4 mg per dag, voornamelijk afhankelijk van de brood- en aardappelenconsumptie. Van alle geënquêteerden bereikt $\frac{1}{3}$ deel niet de aanbevolen hoeveelheid van 0,6 mg per 1000 cal. geleverd door koolhydraten en eiwitten.

Wanneer het verlies van *riboflavine* ten gevolge van het blootstellen aan daglicht buiten beschouwing wordt gelaten, nemen de 13-jarigen gemiddeld 2,3 mg en de 17/18-jarigen 2,8 mg per dag op. Met dezelfde restrictie leveren melk en kaas meer dan de helft van de opgenomen hoeveelheid riboflavine; brood en aardappelen een kwart.

De gemiddelde opneming van *nicotinezuur(amide)* is voor alle leeftijden ruim voldoende (17–22 mg).

De tijd waarin dit voedingsonderzoek heeft plaats gevonden maakt een beoordeling van het *vitamine C*-gehalte van het gemiddelde menu moeilijk. Zolang oude aardappelen worden geconsumeerd bereikt $\pm 60\%$ niet de aanbevolen hoeveelheid van 75 mg. Halverwege het onderzoek zijn nieuwe aardappelen in het menu verwerkt. Het menu waarin nieuwe aardappelen zijn opgenomen bevat 2–2½ maal zoveel *vitamine C* als het menu met oude aardappelen, waarin de gemiddelde opneming nog juist toereikend is (75–85 mg per dag). Nieuwe aardappelen leveren $\frac{2}{3}$ deel van de totale opneming van *vitamine C*; oude aardappelen $\frac{1}{3}$ deel.

Tengevolge van de vitaminering van margarine is de *vitamine D*-opneming tijdens de enquête ruim voldoende geweest, maar dreigt onvoldoende te worden nu het gehalte aan *vitamine D* is teruggebracht van 10 I.E. tot 3 I.E. per gram.

X. KOSTEN VAN DE DAGELIJKSE VOEDING

Voor de berekening van de kosten van de menu's van de Leidse ambachtsscholieren is gebruik gemaakt van de in Leiden geldende winkelprijzen ten tijde van de enquête (1958). Voor seizoenartikelen en artikelen met verschil in kwaliteit is zoveel mogelijk de laagste prijs aangehouden.

De kosten van de gemiddelde menu's bedragen voor de 13-jarigen ruim f 1,70, voor de 17/18-jarigen ruim f 2,10 per dag. De prijzen voor de overige leeftijdsgroepen liggen tussen deze bedragen in. Het aandeel van melk en melkprodukten is over alle leeftijden $\pm 25\%$ van de totale kostprijs of 40–50 cent per dag; de kosten van alle dierlijke produkten tezamen bedragen rond 45%. De kosten van koffie, thee, vruchtendranken en ijs zijn buiten beschouwing gelaten, evenals de indirecte kosten zoals bijv. brandstof.

Het betreffende eenvoudige menu van de adolescent kost dus gemiddeld ongeveer f 2,— per dag.

LITERATUUR/REFERENCES

- AALBERS, J. G., Voeding en voedingstoestand van het schoolkind ten plattelande; een sociaal geneeskundig onderzoek in Drente. *Voeding* (1956), 17 : 235.
- ALKEMADE, T., et al., Het gebruik van melk en kaas bij jeugdigen in de industrie. *Voeding* (1956), 17 : 371.
- BANNING, C., Vrije en gedwongen voeding te Zaandam. *Ned. T. Geneesk.* (1931), 75 : 2877.
- BANNING, C., Bijdrage tot de kennis van de volksvoeding op het platteland van Noord-Holland. *Ned. T. Geneesk.* (1931), 75 : 5620.
- BANNING, C., Enquêtes naar de voedingsgewoonten in Nederland, ook in verband met de economische crisis. *Ned. T. Geneesk.* (1936), 80 : 4401.
- BANNING, C., Rapport inzake reorganisatie van de volksgezondheidszorg. 's-Gravenhage, november, 1946.
- BEACH, E. F., Food protein in the victory diet. *Med. Woman's J.*, July, 1942.
- BERGINK, A. H., Samuel Senior Coronel; zijn betekenis voor de sociale geneeskunde in Nederland. Proefschrift Leiden, 1960.
- BERKSON, J., and W. M. BOOTHBY, Studies of the energy of metabolism of normal individuals; the interindividual and intraindividual variability of basal metabolism. *Amer. J. Physiol.* (1938), 121 : 669.
- BINK, B., Het lichamelijk prestatievermogen van cardiologische patiënten. Proefschrift Leiden, 1959. (Verhand. Ned. Inst. praev. Geneesk.; 43).
- BRINE, C. L., and F. A. JOHNSTON, Endogenous calcium in the feces of adult man and the amount of calcium absorbed from food. *Amer. J. clin. Nutr.* (1955), 3 : 418.
- BRITISH MEDICAL ASSOCIATION. Report of the Committee on nutrition. London, 1950.
- BROZEK, J., Physique and nutritional status of adult men. *Hum. Biol.* (1956), 28 : 124.
- BUREMA, J. P., T. F. S. M. VAN SCHAIK, en B. WOONINK, Een enquête naar de samenstelling van het ontbijt ten plattelande in Nederland. *Voeding* (1948), 9 : 189.
- BUREMA, J. P., T. F. S. M. VAN SCHAIK, en B. WOONINK, Een enquête naar de samenstelling van de middagmaaltijd ten plattelande in Nederland. *Voeding* (1950), 11 : 285.
- BUREMA, J. P., T. F. S. M. VAN SCHAIK, en B. WOONINK, Enquête naar de avondmaaltijd ten plattelande. *Voeding* (1951), 12 : 367.
- BUREMA, L., De voeding in Nederland van de Middeleeuwen tot de twintigste eeuw. Proefschrift Amsterdam, 1953.
- CALLENDER, S. T., Iron absorption. *Brit. med. Bull.* (1959), 15 : 5.
- CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK, Statistiek van het nijverheidsonderwijs 1930 en 1931. 's-Gravenhage, Landsdrukkerij, 1933.
- CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK, De Nederlandse jeugd en haar onderwijs, 1958/'59. Zeist, De Haan, 1960.
- CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK, Maandstatistiek van de binnenlandse handel, het verbruik en de prijzen, 1958.
- CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK, Jaaroverzicht bevolking 1958. Maandstat. bevolking (1959), 7, no. 6.
- CHANEY, M. S., Nutrition; 5th ed. Boston, etc., Houghton Mifflin, 1954.
- DAM-BAKKER, A. W. I. VAN, A. P. DE GROOT, and R. LUYKEN, The influence of alternate high-protein and low-protein feeding on growth and reproduction and on regeneration of haemoglobin in rats. *Brit. J. Nutr.* (1958), 12 : 259.

- DAVIDSON, S., A. P. MEIKLEJOHN, and R. PASSMORE, Human nutrition and dietetics. Edinburg, London, Livingstone, 1959.
- DOLS, M. J. L., Het voedsel voor de mens. Voeding (1951), 12 : 143.
- DRABKIN, D. L., Metabolism of the hemin chromoproteins. Physiol. Rev. (1951), 31 : 345.
- DU BOIS, E. F., Energy metabolism. Annual review of physiology (1954), 16 : 125.
- DURNIN, J. V. G. A., and J. M. BROCKWAY, Determination of the total daily energy expenditure in man by indirect calorimetry; assessment of the accuracy of a modern technique. Brit. J. Nutr. (1959), 13 : 41.
- EPPRIGHT, E. S., V. D. SIDWELL, and P. P. SWANSON, Nutritive value of the diets of Iowa school children. J. Nutr. (1954), 54 : 371.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, Calorie requirements; report of the second committee on calorie requirements. Rome, 1957 (FAO nutritional studies; 15).
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, Protein requirements, report of the FAO committee. Rome, 1957 (FAO nutritional studies; 16).
- FORTUIN, G. J., Voeding en arbeid. Voeding (1947), 8 : 61.
- GALLAGHER, J. R., Discussion bij JOHNSTON, A., Protein requirements of adolescents.
- GALLAGHER, J. R., Medical care of the adolescent. New York, Appleton, 1960.
- GARN, S. M., and L. C. CLARK, Jr., The sex difference in the basal metabolic rate. Child Developm. (1953), 24 : 215.
- GEMEENTELIJKE GENEESKUNDIGE EN GEZONDHEIDSDIENST VAN AMSTERDAM. Bureau bedrijfscontrole en statistiek. Onderzoek naar den voedingstoestand van schoolkinderen te Amsterdam, 1935—1945 (Mededeelingen; 1).
- GEZONDHEIDSTRAAD, Cariespreventie met fluoriden. Versl. Meded. Volksgezondh. (1960): 867.
- GOODHART, R. S., Thought for food. Un. Nations World (1952), 6 : 39.
- GORTER, A., De voedingswaarde van brood. VI. De betekenis van phytine voor de voeding van de mens. Voeding (1954), 15 : 145.
- GROEN, J., De ontwikkeling der dietetiek van overlevering tot wetenschap. Voeding (1947), 8 : 37.
- GYÖRGY, P., Discussion bij JOHNSTON, A., Protein requirements of adolescents.
- HAAS, J. H. DE, Kindervoeding van embryo tot adolescent. Voeding (1951), 12 : 411.
- HAAS, J. H. DE, C. DEN HARTOG, en H. C. MEYER, Schoolmelkvoorziening en schoolvoeding in het buitenland en in Nederland. Intern rapport, 1954.
- HAAS, J. H. DE, Future trends in maternal and child health. Acta paediat. (Uppsala) (1958), 47 : 446.
- HAAS, J. H. DE, et J. F. DE WIJN, Le développement biologique de l'adolescent. Enfance (1958), 11 : 315.
- HAAS, J. H. DE, Voedingswaarde van melkeiwit en melkvet. Ned. Melk en ZuivelT. (1958), 12 : 49; Voeding (1958), 19 : 343.
- HAAS, J. H. DE, De voeding van de adolescent. In: JANSEN, B. C. P. (red.) Moderne voedingsleer. 1960. p. 469.
- HARTOG, C. DEN, De voeding van arbeiders, kleine kwekers en heereboeren op het Groningsche „Hoogeland". Ned. T. Geneesk. (1936), 80 : 562.
- HARTOG, C. DEN, De voeding van den kleinen middenstand en van een paupergezin op het Groningsche platteland. Ned. T. Geneesk. (1936), 80 : 4561.
- HARTOG, C. DEN, Voedingsvoorlichting als jongste tak van preventieve geneeskunde. T. soc. Geneesk. (1946), 24 : 169.
- HARTOG, C. DEN, A. RADEMAKER, en M. J. G. DE VRIES-KOOPMAN, De voeding van de landmacht in Nederland. Voeding (1946—1947), 7 : 120.
- HARTOG, C. DEN, Schoolartsen en voedselvoorlichting. T. soc. Geneesk. (1949), 27 : 140.
- HARTOG, C. DEN, Diet of schoolchildren and students in the Netherlands. Food and Agriculture 1950, no. 3 (July-Sept.).

- HARTOG, C. DEN, Het bepalen van een voedingstoestand van een bevolking. Voeding (1951), 12 : 129.
- HARTOG, C. DEN, Schoolvoeding. Voeding (1953), 11 : 492.
- HARTOG, C. DEN, en J. H. DE HAAS, Enquête naar het melk- en kaasverbruik bij schoolkinderen op het platteland. Voeding (1956), 1 : 12.
- HEALD, F., Obesity in the adolescent. Ped. Clin. N. Amer. (1960), 7 : 207.
- HERREID, E. O., et al., Ascorbic acid and riboflavin destruction and flavor development in milk exposed to the sun in amber clear paper and ruby bottles. J. dairy Sci. (1952), 35 : 772.
- HILL, A. E., Nutritional needs of school children. Lecture presented at the 28th annual meeting of the American school health association, Buffalo, N.Y. 1953.
- HOFMAN-WESTERHOF, T. G., Interim rapport over adolescenten onderzoek te Veen-
dam. 1956.
- HOLT, Jr., L. E., The adolescence of nutrition. Arch. Dis. Childh. (1956), 31 : 427.
- HORNSTRA, R., Enige gegevens over voeding uit Zuid-West Drenthe. Ned. T. Geneesk. (1932), 76 : 4148.
- ILIFF, A., V. A. LEE, and R. C. LEWIS, Interpretation of the basal metabolic rate of children of unusual body build. Pediatrics (1951), 8 : 616.
- ILLINGWORTH, R. S., Obesity. J. Pediat. (1958), 53 : 117.
- JOHNSTON, J. A., The calcium and vitamin D requirements of the older child. Amer. J. Dis. Child. (1944), 67 : 265.
- JOHNSTON, J. A., Nutritional problems of adolescence. J. Amer. Med. Ass. (1948), 137 : 1587.
- JOHNSTON, J. A., Protein requirements of adolescents. Ann. N.Y. Acad. Sci. (1958), 69 : 881.
- KAAK, C. K. J., Voeding en voedingstoestand van het schoolkind ten plattelande; een sociaal-geneeskundig onderzoek op het eiland IJsselmonde. Proefschrift Leiden, 1955 (Verhand. Ned. Inst. praev. Geneesk.; 29).
- KAMER, J. H. VAN DER, Het vet in onze voeding. Voeding (1953), 14 : 109.
- KRAUT, H., E. A. MÜLLER, and H. MÜLLER-WECKER, Die Abhängigkeit des Muskels-
trainings und des Eiweissansatzes von der Eiweissaufnahme und vom Eiweiss-
bestand des Körpers. Biochem. Z. (1953), 324 : 280.
- KRAUT, H., E. A. MÜLLER, and H. MÜLLER-WECKER, Der Einfluss der Zusammen-
setzung des Nahrungseiweisses auf Stickstoffbilanz und Muskeltraining. Intern.
Z. angew. Physiol. (1958), 17 : 378.
- KUGELMASS, I. N., Newer nutrition in pediatric practice. Philadelphia, 1940.
- LAAR, F. VAN, Houdingsafwijkingen. Intern rapport N.I.P.G., 1959.
- LAMBERTS, J. H., Onderzoek naar den voedingstoestand van Rotterdamsche school-
kinderen. Proefschrift Utrecht, 1947.
- LAROCHE, G., La puberté; étude clinique et physiopathologique; 2me éd. Paris,
Masson, 1956.
- LEITCH, I., and F. C. AITKEN, Technique and interpretation of dietary surveys. Nutr.
Abstr. Rev. (1950), 19 : 507.
- LEWIS, R. C., A. M. DUVAL, and A. ILIFF, Effect of adolescence on basal meta-
bolism of normal children. Amer. J. Dis. Child. (1943), 66 : 396.
- LEWIS, R. C., A. M. DUVAL, and A. ILIFF, Standards for the basal metabolism of
children from 2 to 15 years of age, inclusive. J. Pediat. (1943), 23 : 1.
- LIEN, O. L., Het werk voor het behoud van de gezondheid op school; de vitamines.
Voeding (1939/40), 1 : 185.
- LIPS, A. M. C., Bijdrage tot de kennis van de specifiek dynamische werking der
voedingsstoffen. Proefschrift Utrecht, 1936.
- LOWREY, G. H., Obesity in the adolescent. Amer. J. publ. Hlth (1958), 48 : 1354.
- LUYKEN, R., Het subjectieve element in het klinisch onderzoek naar de voedings-
toestand. Voeding (1951), 12 : 1.

- MACCANCE, R. A., and C. M. WALSHAM, The digestibility and absorption of the calories, proteins, purines, fat and calcium in wholemeal wheaten bread. *Brit. J. Nutr.* (1948/49), 2 : 26.
- MACY, I. G., Nutrition and chemical growth in childhood. Vol. I. Evaluation. Springfield, Ill., Thomas, 1942.
- MACY, I. G., and H. J. KELLY, Chemical anthropology; a new approach to growth in children. Chicago, University Press, 1957.
- MAGEE, H. E., Food as a health factor. *Med. Offr.* (1952), 88 : 291.
- MANN, H. C., Diets for boys during the school age. London, 1926. *Med. Res. Coun. Spec. Rep. Ser.*; 105.
- MARTENS, A., Medische voedingsleer. 2 dln. Antwerpen, enz., Standaard, 1953.
- MOQUETTE, J. J. R., Onderzoekingen over volksvoeding in de gemeente Utrecht. Proefschrift Utrecht, 1907.
- MULDER, G. J., Levenschets, Rotterdam Kramers, 1881.
- MULDER, T., De voeding in Nederland. *Voeding* (1955), 16 : 900; (1958), 19 : 655; (1961), 22 : 87.
- MULDER, T., Het gebruik van melk, melkproducten en zuivel in een aantal landen. *Voeding* (1956), 17 : 357.
- NAKAGAWA, I., Growth and basal metabolism. 6. Changes in the basal metabolism of children during puberty. *Amer. J. Dis. Child.* (1937), 53 : 991.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Food and nutrition board. Recommended dietary allowances; rev. Washington, 1958. *Publ. Nat. Acad. Sci.-Nat. Res. Coun.*: 589.
- NEDERLANDS INSTITUUT VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE. Voeding en voedings-toestand van schoolkinderen en een groep jonge arbeiders te Leiden (1950-'51) Leiden, 1953. *Verhand. Ned. Inst. Praev. Geneesk.*; 22.
- NEDERLANDSE STICHTING VOOR STATISTIEK, Marktonderzoek inzake brood, ingesteld in opdracht van de Nederlandse vereniging van meelfabrikanten. Rapport A 890, December, 1955.
- NUNNIKHOVEN, R., De aminozuur-samenstelling van tarwe-eiwitten in verband met de uitmalingsgraad alsmede de instrumentatie voor kolom-chromatografie. Proefschrift Amsterdam, 1955.
- Ontwikkeling van het technisch onderwijs. 4 dln. Den Haag, Staatsdrukkerij, 1956.
- ORNÉE, P. B., Onderzoek naar de resultaten van menuverbetering door voorlichting of extra melkvoeding bij schoolkinderen. Proefschrift Amsterdam, 1956.
- OUIWERKERK, J. P. VAN, De invloed van de consumptieprijs op het verbruik van consumptiemelk. *Econ.-stat. Berichten* (1958), 43 : 9.
- PALMER, W. W., J. H. MEANS, and J. L. GAMBLE, Basal metabolism and creatinine elimination. *J. biol. Chem.* (1914), 19 : 239.
- PASMA, F., Verbreiding, oorzaken en bestrijding van struma. In: GEZONDHEIDS-ORGANISATIE T.N.O., De endemische krop in Nederland. Assen, van Gorcum, 1959.
- PLATT, B. S., and D. S. MILLER, The quantity and quality of protein for human nutrition. *Proc. nutr. Soc.* (1958), 17 : 106.
- Protein nutrition. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* (1958), 69, art. 5.
- REITH, J. F., en A. GORTER, De Nederlandse voedingsenquêtes. *Voeding* (1948), 9 : 81, 105.
- REITH, J. F., A. GORTER, en M. VAN EEKELEN, De voedingswaarde van brood. 2. Berekeningen betreffende de betekenis van verschillende soorten brood in het Nederlandse dieet. *Voeding* (1949), 10 : 206.
- ROBERTSON, J. D., and D. D. REID, Standards for the basal metabolism of normal people in Britain. *Lancet* (1952), 1 : 940.
- ROSE, M. S., Foundations of nutrition; 4th ed. rev. by C. Macleod and C. M. Taylor. New York, MacMillan, 1946.

- ROSE, W. C., J. E. JOHNSON, and W. J. HAINES, The amino acid requirements of man. 1. The role of valine and methionine. *J. biol. Chem.* (1950), 182 : 541.
- ROSE, W. C., and R. L. WIXOM, The amino acid requirements of man. 16. The role of the nitrogen intake. *J. biol. Chem.* (1955), 217 : 997.
- SANTEMA, S., Gezondheidszorg op de ambachtsschool. *T. soc. Geneesk.* (1959), 37 : 133.
- SANTEMA, S., Verzorging van het gebit van schoolgaande adolescenten; enkele notities n.a.v. het rapport „Tandheelkundige voorziening in Nederland” *T. soc. Geneesk.* (1959), 37 : 755.
- SANTEMA, S., Voedingswaarde van melk en melkproducten in het menu van een groep mannelijke adolescenten. *T. Ned. Ver. Diët.* (1960), 15 : 25.
- SANTEMA, S., en J. F. DE WIJN, Voedingsvoorlichting aan oudere jongens. *T. soc. Geneesk.* (1960), 38 : 379.
- SANTEMA, S., De calorieënbehoefte van jeugdige arbeiders. *T. soc. Geneesk.* (1960), 38 : 720.
- SANTEMA, S., Voeding van leerlingen van een lagere technische school. 1. Menu, voedingsmiddelen en kostprijs. *Voeding* (1961), 22 : 41.
- SCHAIK, T. F. S. M. VAN, Studies of the validity of the estimation of food consumption based upon analyzed and computed weighed intake. Thesis for the Degree of M.S., Michigan State College, 1951.
- SCHAIK, T. F. S. M. VAN, en M. VAN HASSELT, namens de Commissie Voeding en Landbouwpolitiek. Aanbevolen hoeveelheden voedingsmiddelen per dag. *Voeding* (1959), 20 : 236.
- SCHALKERS, K. H., Verhouding tussen de consumptie van duurder en goedkoper dierlijk eiwit in Nederland. *Voeding* (1959), 20 : 196.
- SHAFFER, P., The excretion of kreatinin and kreatin in health and disease. *Amer. J. Physiol.* (1908/1909), 23 : 1.
- SHUTTLEWORTH, F. K., The adolescent period. 1. A graphic atlas. Evanstown, 1951. *Monogr. Soc. Res. Child Developm*; 49.
- STAMBERG, O. E., and D. R. THEOPHILUS, Photolysis of riboflavin in milk. *J. dairy Sci.* (1945), 28 : 269.
- STEFANIK, P. A., F. P. HEALD, Jr., and J. MAYER, Caloric intake in relation to energy output of obese and non-obese adolescent boys. *Amer. J. clin. Nutr.* (1959), 7 : 55.
- STRAUB, J., en A. SCHOUSTRA, De waarde van calorieën en eiwit, in geld uitgedrukt, de „voedselgeldswaarde”. *Voeding* (1954), 15 : 210.
- SWAAK, A. J., Onderzoek naar de voeding en voedingsgewoonten bij meisjes van 14—23 jaar in Maastricht en omgeving. *Voeding* (1955), 16 : 956.
- TALBOT, N. B., Basal energy metabolism and creatinine in the urine. 1. Observations on children. *Amer. J. Dis. Child.* (1936), 52 : 16.
- TALBOT, N. B., Basal metabolism standards for children. *Amer. J. Dis. Child.* (1938), 55 : 455.
- TANNER, J. M., *Growth at adolescence*. Oxford, Blackwell, 1955.
- VOEDINGSRAAD, Onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van schoolkinderen in tien grote steden in 1951 en 1952. *Voeding* (1958), 19 : 393.
- VOORLICHTINGSBUREAU VOOR DE VOEDING. Nederlandse voedingsmiddelentabel, 15e dr., 1957.
- WIDDOWSON, E. M., A study of individual children's diets. London, H.M.S.O., 1947. *Med. Res. Coun. spec. Rep. Ser.*; 257.
- WINTERITZ, P., Voeding en voedingstoestand in het schoolartsendistrict Oss. *Voeding* (1957), 18 : 184.
- WIT, W. DE, Het verbruik van groenten en fruit in Nederland. *Voeding* (1950), 11 : 386.

- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Iron deficiency anaemia; report of a study group. Geneva, 1959. Wrlld Hlth Org. techn. Rep. Ser., 182.
- WIJN, J. F. DE, Beschouwingen over enige onderzoeken omtrent voeding en arbeid. Voeding (1953), 14 : 360.
- WIJN, J. F. DE, Persoonlijke mededeling. 1959.
- WIJN, J. F. DE, Methodieken voor onderzoek naar voeding en voedingstoestand. In: JANSEN, B. C. P., Moderne voedingsleer. Rotterdam, Wijt, 1959, p. 483.
- WIJN, J. F. DE, Kritische samenvatting van onderzoeken naar de voedingstoestand van het schoolkind in Nederland 1953—1958. T. soc. Geneesk. (1960), 38 : 141.
- WIJN, J. F. DE, en J. H. DE HAAS, Biologische ontwikkeling van de adolescent. In: Nederlands leerboek der interne geneeskunde, dl. 2. 1960 p. 710.
- WIJN, J. F. DE, en J. H. DE HAAS, Groeidiagrammen van 1—25 jarigen in Nederland. Leiden, 1960. Verhand. Ned. Inst. praev. Geneesk.; 49.
- WIJN, J. F. DE, Het hemoglobine-gehalte van Nederlandse schoolkinderen en adolescenten. Ned. T. Geneesk. (1961), 105 : 1028.
- YOUNG, C. M., et al., Subjects' estimation of food intake and calculated nutritive value of the diet. J. Amer. diet. Ass. (1953), 29 : 1216.
- ZIELHUIS, R. L., en J. H. DE HAAS, Het gebruik van vitamine D door de Nederlandse bevolking. Voeding (1957), 18 : 355.
- ZONNEVELD, R. J. VAN, Lengte en gewicht van bejaarden. Persoonlijke mededeling, 1959.

BIJLAGE I

MATEN EN GEWICHTEN

	g of ml		g of ml
1 aardappel, normale grootte, schoon	80	croquet:	
portie op groente- of aardappellep	240	vlees	10
portie op schuimspaan	400	vet	15
portie op plat of diep bord	400	bloem	35
diep bord aardappelen met karnemelk:		drop, 1 rol: 15 stuks	30
5 aardappelen	400	ei, per stuk	50
karnemelk	200	gebak	50
1 portie patates frites:		gehakt (uit automaat), vlees	40
aardappelen	150	groente (niet afgestreken lepels gekookte groenten):	
vet	20	1 eetlepel en houten lepel	40
aardbeien op 1 boterham	35	1 groentelepel	80
aardbeien in 1 portie pudding of yoghurt	50	1 schuimspaan en ½ bord	120
aardbeien per portie, theeschotelkje	125	haring	50
amandelbroodje	75	jam, per boterham	10
appel, gemiddelde grootte, schoon	100	jenever, 1 glaasje	25
appelmoes, per portie	250	kaas, per boterham	15
appelmoes op 1 boterham	50	kaas, blokje	25
augurk (zure bom)	150	kersen, een handje, schoon	50
banaan, schoon	70	kersen, een theeschotelkje, schoon	100
beker	200	koekje	10
beschuit	10	koek, grootte bv. gevulde koek	50
bier, glas	250	koffiemelk, per kopje	10
bier, flesje	300	kokosbrood, per boterham	10
bindmiddel, per dl	8	kopje	150
biscuit	5	krentenbol	50
brood, wit, normale boterham	40	krentenboterham	45
brood, wit, dikke boterham	45	likeur, 1 glaasje	25
brood, bruin, normale boterham	45	limonade-gazeuse, e.d., per glas	200
brood, bruin, dikke boterham	50	limonade-gazeuse, e.d. per flesje	280
luxe broodjes	50	limonade-siroop voor 1 glas van 200 ml	40
boterham van fluitbroodje	30	macaroni	100
cacao per kop	5	margarine op 1 boterham:	
cake per plakje	40	dun	3
chocolade flik	5	normaal	5
chocolade bonbon	10	dik	7
chocolade reep	25	margarine, echte juslepel	10
chocomel, klein, Nutricia	220	margarine, keukenjuslepel	15
chocomel, groot, Nutricia	300	Mars, 1 reep	50
chocomel, klein, Toren	250	mayonaise (patates frites)	10
chocomel Toren	500	melk, scheutje per kopje thee	10
chocomel Toren	750	melk, kopje koffie	100
chocomel Toren	1000	melk, beker koffie	150
cider, kleine fles	280	melk, per beker of glas	200
cider, grote fles	750	milkshake per glas:	
coca-cola, kleine fles	200	melk	150
		limonade-siroop	50
		nassi-bal:	
		vlees	5
		vet	15
		rijst, gaar 60; rauw	30

	g of ml		g of ml
nogablok	60	slaatje (automaat):	100
ontbijtkoek, 1 snede	15	aardappel	70
pap, ontbijtbord	200	groente	—
pap, plat groot bord	200	olie	10
pap, half diep groot bord	250	snoep (1 hand snoep = 10 stuks)	
pap, diep groot bord tot de rand	300	per stuk (afh. van de soort)	3-5
pepermunt, 19 stuks à 2 g	40	spek, per portie	70
peulvruchten (250 g gaar)	100	stokbrood	200
pinda's, 10 stuks: ongepeld 20;		stroopwafel	30
gepeld	15	suiker, per kopje thee of koffie	
handje vol: ongepeld 35; gepeld	25	(150 ml)	5
schoteltje: ongepeld 80; gepeld	55	suiker, per kopje chocolade	
zakje van 25 cent: gepeld	100	(150 ml)	10
zak van 59 cent; ongepeld 250;		per glas karnemelk (200 ml)	10
gepeld	175	per boterham aardbeien	10
pindakaas (beleg per boterham)	10	per portie aardbeien (125 g)	15
pollepel	250-300	per dl pap, yoghurt, etc.	8
rabarber per portie:	250	per portie appelmoes (250 g)	20
suiker	30	tomaat, per boterham	50
op 1 boterham	50	gemiddelde grootte	100
radijs per portie	50	vleeswaren, per boterham	10
per bos	90	iedere dag per portie	60
per boterham	20	1 à 2 x per week per portie	100
Rang, 1 rol 11 stuks à 5 g	55	vis, per boterham	25
roggebrood, 1 snede	40	per broodmaaltijd	75
room - 40% vet - per kopje koffie	10	per warme maaltijd	150
per portie (250 ml) pudding	20	(haring)	50
rijst, per portie 200 g gaar	100	wafel (bv. penny-wafel)	25
met boter en suiker:		worst (automaat)	50
rijst	100	wijnglas	125
boter	30	zeekaak	40
suiker	20	ijs, à 10 cent	50
sinaasappel, schoon	100	à 15 cent	75
sla, per portie	50	à 25 cent	100

	Gew.	Cal.	Eiwit		Vet	Kh	Ca	Fe	Vitamines					
			pl.	drl.					A	Car.	B ₁	B ₂	Nic. zuur	C
	g		g	g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
1. melk (gestand.), yoghurt	100	54	—	3,3	2,5	4,6	120	0,1	0,025	0,015	0,03	0,17	0,1	—
2. volle melk	100	62	—	3,3	3,5	4,6	120	0,1	0,04	0,02	0,03	0,17	0,1	1,5
3. karnemelk	100	30	—	3	0,4	3,5	110	0,1	—	—	0,03	0,15	0,1	0,5
4. room 40% vet	100	379	—	2	40	2,8	70	0,1	0,4	0,22	0,02	0,10	—	—
koffiemelk 10% vet	100	119	—	3	10	4,3	110	0,1	0,1	0,05	0,03	0,16	0,1	—
gemiddelde	200	498	—	5	50	7,1	180	0,2	0,5	0,27	0,05	0,26	0,1	—
100	249	—	—	2,5	25	3,6	90	0,1	0,3	0,14	0,03	0,13	0,1	—
5. kaas:														
volvet jong	100	348	—	23	28	—	560	0,5	0,33	0,18	0,03	0,20	0,1	1
40% jong	100	306	—	26	22	1	675	0,5	0,26	0,14	0,03	0,20	0,1	1
20+ jong	100	218	—	31	10	1	1050	0,5	0,14	0,08	0,03	0,30	0,1	1
gemiddelde	300	872	—	80	60	2	2285	1,5	0,73	0,40	0,09	0,70	0,3	3
100	291	—	—	26,7	20	0,7	762	0,5	0,24	0,13	0,03	0,23	0,1	1
6. gemiddeld rundvlees	100	189	—	18	13	—	10	3	—	—	0,12	0,16	4,2	—
„ varkensvlees	100	280	—	16	24	—	10	2	—	—	0,40	0,14	3,1	—
gemiddelde	200	469	—	34	37	—	20	5	—	—	0,52	0,30	7,3	—
ham	100	235	—	17	18,5	—	10	2,5	—	—	0,26	0,15	3,65	—
rookvlees	100	408	—	12	40	—	10	2	—	—	0,40	0,24	3	—
bloedworst	100	182	—	32	6	—	15	5	—	—	0,12	0,15	4	—
corned beef	100	210	—	10	10	20	20	3	—	—	0,06	0,02	0,5	—
leverworst	100	289	—	16	25	—	10	4	—	—	0,01	0,10	1,7	—
pekelvlees	100	274	—	16	22	3	20	5	1,20	—	0,20	1,12	4,6	—
worst	100	289	—	16	25	—	10	4	—	—	0,01	0,10	1,7	—
100	338	—	—	13	30	4	10	3	—	—	0,10	0,13	3	—
gemiddelde	700	1990	—	115	158	27	95	26	1,20	—	0,90	1,86	18,5	—
100	284	—	—	16,4	22,6	3,9	13,6	3,7	0,17	—	0,13	0,27	2,6	—

	Gew.	Cal.	Eiwit		Vet	Kh	Ca	Fe	Vitamines					
			pl.	drl.					A	Car.	B ₁	B ₂	Nic. zuur	C
gemiddeld vlees " vleeswaren	100	235	—	17	18,5	—	10	2,5	—	—	0,26	0,15	3,65	—
	100	284	—	16,4	22,6	3,9	13,6	3,7	0,17	—	0,13	0,27	2,6	—
gemiddelde	200	519	—	33,4	41,1	3,9	23,6	6,2	0,17	—	0,39	0,42	6,25	—
	100	260	—	16,7	20,6	2	12	3,1	0,09	—	0,2	0,21	3,1	—
7. spek, mager, rauw spek, vet	100	506	—	14	50	—	10	2	—	—	0,40	0,10	1,6	—
	100	826	—	4	90	—	2	—	—	—	0,10	0,10	1,6	—
gemiddelde	200	1332	—	18	140	—	12	2	—	—	0,50	0,20	3,2	—
	100	666	—	9	70	—	6	1	—	—	0,25	0,10	1,6	—
8. vis, mager haring, bokking	100	76	—	18	0,5	—	20	1	0,01	—	0,05	0,25	4	2
	100	199	—	16	15	—	100	2	?	—	0,05	0,13	4	—
gemiddelde	200	275	—	34	15,5	—	120	3	0,01	—	0,10	0,38	8	2
	100	138	—	17	7,8	—	60	1,5	0,01	—	0,05	0,19	4	1
9. eieren (kip)	100	151	—	13	11	—	60	2	0,18	0,06	0,10	0,30	0,1	—
	100	225	8,5	—	1,2	45	15	2	—	—	0,13	0,07	1,3	—
10. regeringsbrood (wit-, water-, 80%) bruinbrood	100	217	7,9	—	1,5	43	20	2,5	—	—	0,15	0,08	1,8	—
	200	442	16,4	—	2,7	88	35	4,5	—	—	0,28	0,15	3,1	—
gemiddelde	100	221	8,2	—	1,4	44	18	2,3	—	—	0,14	0,08	1,6	—
	100	364	12	—	4	70	30	1,5	—	—	0,18	0,07	1	—
11. beschuit krentenbrood wit waterbrood	100	246	7	—	2	50	20	1,5	—	—	0,10	0,04	0,7	—
	200	454	16	—	2,4	92	20	3	—	—	0,20	0,08	1,4	—
melkbrood 75%	200	462	18,6	—	4	88	140	3	—	—	0,20	0,22	1,4	—
	600	1526	53,6	—	12,4	300	210	9	—	—	0,68	0,41	4,5	—
gemiddelde	100	254	8,9	—	2	50	35	1,5	—	—	0,11	0,07	0,8	—
	100	85	2	—	0,1	19	10	0,8	—	—	0,08	0,04	1,2	4
12. aardappelen maart-15 juni 15 juni t/m juli	100	85	2	—	0,1	19	10	0,8	—	—	0,08	0,04	1,2	20
	100	85	2	—	0,1	19	10	0,8	—	—	0,08	0,04	1,2	20

	Gew.	Cal.	Eiwit		Vet	Kh	Ca	Fe	Vitamines							
			pl.	drl.					A	Car.	B ₁	B ₂	Nic. zuur	C		
															g	g
13. margarine rundvet, uitgesmolten	600	4452	—	3	492	2,4	90	1,2	3,6	—	—	—	—	—	—	
	100	900	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
gemiddelde	700	5352	—	3	592	2,4	90	1,2	3,6	—	—	—	—	—	—	
	100	765	—	0,4	85	0,3	13	0,2	0,5	—	—	—	—	—	—	
14. groenten (april): kroten, bieten	100	38	2	—	0,2	7	30	1	—	—	0,02	0,03	0,1	8		
	100	31	2	—	0,3	5	60	1	—	0,60	0,12	0,04	0,5	15		
	100	13	2	—	0,3	0,5	130	3	—	5	0,06	0,20	0,6	6		
	100	26	2	—	0,2	4	50	0,5	—	—	0,05	0,02	0,2	15		
	100	26	1	—	0,2	5	40	0,5	—	—	0,03	0,03	0,8	15		
	100	30	1	—	0,2	6	40	0,5	—	6	0,07	0,03	0,6	6		
	600	162	10	—	1,4	27,5	350	6,5	—	11,6	0,35	0,35	2,8	65		
	100	27	1,7	—	0,2	4,6	58,3	1,1	—	1,93	0,06	0,06	0,5	11		
	gemiddelde groenten (mei): bloemkool postelein	100	23	2	—	0,3	3	20	0,5	—	—	0,05	0,07	0,6	40	
		100	10	1	—	0,2	1	130	3	—	1,7	0,06	0,04	0,2	7	
100		31	2	—	0,3	5	60	1	—	0,6	0,12	0,04	0,5	15		
100		13	2	—	0,3	0,5	130	3	—	5	0,06	0,20	0,6	6		
100		38	2	—	0,2	7	30	1	—	—	0,02	0,03	0,1	8		
100		11	0,5	—	0,1	2	40	0,5	—	—	0,05	0,02	0,1	5		
100		12	2	—	—	1	30	1	—	1,5	0,05	0,08	0,4	12		
700		138	11,5	—	1,4	19,5	440	10	—	8,80	0,41	0,48	2,5	93		
gemiddelde groenten (juni): andijvie bloemkool kroten, bieten	100	20	1,6	—	0,2	2,8	63	1,4	—	1,3	0,06	0,07	0,4	13		
	100	14	2	—	0,2	1	20	1	—	1,2	0,02	0,10	0,4	1		
	100	23	2	—	0,3	3	20	0,5	—	—	0,05	0,07	0,6	40		
	100	38	2	—	0,2	7	30	1	—	—	0,02	0,03	0,1	8		
	100	10	1	—	0,2	1	130	3	—	1,7	0,06	0,04	0,2	7		
	100	11	0,5	—	0,1	2	40	0,5	—	—	0,05	0,02	0,1	5		
	100	12	2	—	—	1	30	1	—	1,5	0,05	0,08	0,4	12		
	600	108	9,5	—	1	15	270	7	—	4,4	0,25	0,34	1,8	73		
gemiddelde	100	18	1,6	—	0,2	2,5	45	1,2	—	0,7	0,04	0,06	0,3	12		

	Gew.	Cal.	Eiwit		Vet	Kh	Ca	Fe	Vitamines					
			pl.	drl.					A	Car.	B ₁	B ₂	Nic. zuur	C
15. tomaten	100	18	1	—	0,2	3	10	0,4	—	0,6	0,05	0,02	0,5	14
16. sinaasappelen	100	42	0,5	—	—	10	40	0,3	—	0,20	0,06	0,03	0,2	50
17. aardbeien	100	28	1	—	—	6	30	1	—	0,06	0,03	0,07	0,3	60
18. appelen	100	41	—	—	—	10	10	0,2	—	—	0,02	0,03	0,2	10
banaan	100	92	1	—	—	22	10	0,5	—	0,20	0,10	0,05	0,7	10
kersen	100	42	0,5	—	—	10	20	0,5	—	0,25	0,02	0,02	0,2	10
gemiddelde	300	175	1,5	—	—	42	40	1,2	—	0,45	0,14	0,10	1,1	30
	100	58	0,5	—	—	14	13	0,4	—	0,15	0,05	0,03	0,4	10
19. bonen: bruin en wit	100	282	20	—	1,5	47	80	5	—	—	0,60	0,10	2	2
groene erwten	100	286	21	—	1,5	47	80	5	—	0,15	1,10	0,10	3	2
kapucijners	100	282	20	—	1,5	47	80	5	—	—	0,80	0,10	2	2
gemiddelde	300	850	61	—	4,5	141	240	15	—	0,15	2,50	0,30	7	6
	100	283	20	—	1,5	47	80	5	—	0,05	0,83	0,10	2,3	2
20. havermout	100	363	13	—	7	62	70	4	—	—	0,60	0,05	1	—
griesmeel	100	333	11	—	1	70	15	1	—	—	0,07	0,03	0,9	—
Brinta, gaar tarwegries	100	312	8,3	—	3	63	20	4	—	—	0,42	0,04	1,7	—
gort (parelgort)	100	338	9	—	1,5	72	15	2	—	—	0,03	0,03	3	—
rijst (geslepen)	100	345	7	—	0,5	78	10	0,4	—	—	0,04	0,03	1	—
bloem (patent)	100	333	11	—	1	70	15	1	—	—	0,04	0,03	1	—
custard	100	342	0,3	—	0,1	85	20	0,5	—	—	0,07	0,04	—	—
gemiddelde	700	2366	59,6	—	14,1	500	165	12,9	—	—	1,23	0,22	8,6	—
	100	338	8,5	—	2	71,4	24	1,8	—	—	0,18	0,03	1,2	—
21. suiker	100	400	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—

	Gew.	Cal.	Eiwit		Vet	Kh	Ca	Fe	Vitamines					
			pl.	g					A	Car.	B ₁	B ₂	Nic. zuur	C
	g				g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
22. huishoudstroop keukenstroop appelstroop cacao-poeder bittere chocolade melk chocolade hagelslag, choc. hagelslag, div. soorten jam, marmelade, huis- houdjam toffee's, zuurtjes	200	560	—	—	—	140	200	60	—	—	—	0,16	2	—
	200	600	—	—	—	150	100	60	—	—	—	0,08	1	—
	200	488	2	—	—	120	22	20	—	—	—	0,20	1	—
	100	312	17	—	20	16	140	15	—	0,01	0,04	0,12	2	—
	100	531	9	—	35	45	50	4	—	0,05	0,10	0,10	1,1	—
	100	551	9	—	35	50	200	2	—	—	0,08	0,38	0,5	—
	200	896	14	—	40	120	120	4	—	—	0,10	0,48	2,2	—
	200	792	—	—	—	198	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	492	1	—	—	122	40	2	—	—	0,02	0,04	0,4	—
	200	720	—	—	—	180	—	—	—	—	—	—	—	—
23. pindakaas pinda's	1700	5942	52	—	130	1141	872	167	—	0,06	0,42	1,56	10,2	—
	100	350	3	—	7,6	67	51	9,8	—	—	0,02	0,09	0,6	—
	100	589	27	—	49	10	60	2	—	—	0,30	0,13	16	—
	100	601	27	—	49	13	60	2	—	—	0,30	0,06	16	—
24. gebak biscuitjes koekjes ontbijtkoek	200	1190	54	—	98	23	120	4	—	—	0,60	0,19	32	—
	100	595	27	—	49	11,5	60	2	—	—	0,30	0,10	16	—
	100	348	7	—	20	35	30	1	—	—	?	0,03	0,5	—
	100	412	9	—	8	76	30	2	—	—	0,03	0,03	1	—
	100	460	8	—	20	62	30	1,5	—	—	0,03	0,04	0,7	—
	100	297	4	—	1	68	65	2	—	—	0,05	0,01	0,2	—
25. ijs (consumptie)	400	1517	28	—	49	241	155	6,5	—	—	0,11	0,11	2,4	—
	100	379	7	—	12,3	60,3	39	1,6	—	—	0,03	0,03	0,6	—
26. vruchtenlimonade	100	132	—	4	4	20	140	0,1	0,04	0,02	0,05	0,10	0,1	—
	100	32	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—
27. bier 3-5% alcohol	100	22	—	—	—	5,5	5	—	—	—	—	—	—	—

voedingsmiddelen	aanbev. hoeveelh. per dag in g of ml	dagverbr. in g of ml	gemiddelde gebruikte hoeveelheden voedingsmiddelen per dag berekend in nutriënten													
			cal.	drl. E	pl. E	Vet	Kh	Ca	Fe	Vit. A	Caro- teen	Thi- amine	Ribo- flavine	Nic. z. amide	Vit. C	
1. melk (gestand.), yoghurt	750	612	331	20	—	15	28	734	0,6	0,15	0,09	0,18	1,04	0,6	—	1
2. volle melk		67	42	2	—	2	3	80	0,1	0,03	0,01	0,02	0,11	0,1	0	
3. karnemelk		46	14	1	—	0	2	51	0,1	—	—	0,01	0,07	0,1	0	
4. room 40% koffiemelk 10%		2	5	0	—	1	0	2	—	0,01	—	—	—	0	—	
5. kaas	30	30	87	8	—	6	0	229	0,2	0,07	0,04	0,01	0,07	0	0	
6. vlees en vleeswaren	60	49	127	8	—	10	1	6	1,5	0,04	—	0,10	0,10	1,5	—	
7. spek	35	6	40	1	—	4	—	0	0,1	—	—	0,02	0,01	0,1	—	
8. vis		13	18	2	—	—	—	8	0,2	—	—	0,01	0,03	0,5	—	
9. eieren (kip)		15	29	3	—	2	—	11	0,4	0,03	0,01	0,02	0,06	0	—	
10. bruin/regeringsbrood		19	473	—	18	3	94	39	4,9	—	—	0,30	0,17	3,4	—	
11. wit brood	450	214	506	—	18	4	100	70	3,0	—	—	0,22	0,14	1,6	—	
12. aardappelen	600	542	461	—	11	1	103	54	4,3	—	—	0,43	0,22	6,5	65	
13. margarine/braadvet	60	75	574	0	—	66	0	10	0,2	0,38	—	—	—	—	—	
14. groente	250	191	45	—	3	0	6	105	2,3	—	2,48	0,10	0,12	0,8	23	
15. tomaten	100	—	18	—	—	—	—	—	—	—	0,09	0,03	0,01	0,1	22	
16. sinaasappels		43	3	—	0	0	4	17	0,1	—	0,01	—	0,01	0	5	
17. aardbeien		9	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	
18. fruit (appel, banaan, kersen)		25	15	—	0	—	—	4	3	0,1	—	0,04	0,01	0,1	3	
19. peulvruchten	15	8	23	—	2	0	4	6	0,4	—	—	0,07	0,01	0,2	0	
20. bindmiddelen	20	21	71	—	2	0	15	5	0,4	—	—	0,04	0,01	0,3	—	
21. suiker	60	56	224	—	—	—	56	—	—	—	—	—	—	—	—	
22. zoet beleg, snoep, choc.	23.	49	172	—	2	4	33	25	4,8	—	—	0,01	0,04	0,3	—	
23. pinda's, pindakaas		6	36	—	2	3	1	4	0,1	—	—	0,02	0,01	1,0	—	
24. gebak, ontbijtkoek, bisc.		36	136	—	3	4	22	14	0,6	—	—	0,01	0,01	0,2	—	
25. ijs		24	32	1	—	1	5	34	—	—	—	0,01	0,02	0	—	
26. vruchtenlimonade	12	4	—	—	—	—	1	—	—	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	—	
27. bier	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
totaal			3486	46	61	127	483	1510	24,4	0,72	2,78	1,62	2,23	17,4	119	
norm*)			3200	50	35	100	475	1200	15,0	0,45	2,40	1,50	2,0	15,0	75	

*) volgens Commissie Voeding en Landbouwpolitiek 1950

voedingsmiddelen	aanbev. hoeveelh. per dag in g of ml	dagverbr. in g of ml	gemiddelde gebruikte hoeveelheid voedingsmiddelen per dag berekend in nutriënten													
			cal.	drl. E	pl. E	Vet	Kh	Ca	Fe	Vit. A	Caro- teen	Thi- amine	Ribo- flavine	Nic. z. amide	Vit. C	
1. melk (gestand.), yoghurt	750	657	355	22	—	16	30	788	0,7	0,16	0,10	0,20	1,12	0,7	—	
2. volle melk		40	25	1	—	—	1	2	48	—	0,02	0,01	0,01	0,07	0	1
3. karnemelk		54	16	2	—	—	0	2	59	0,1	—	—	0,02	0,08	0,1	0
4. room 40%																
5. koffiemelk 10%		2	5	0	—	1	0	2	—	0,01	—	—	—	0	—	
6. kaas	30	30	87	8	—	6	0	229	0,2	0,07	0,04	0,01	0,07	0	0	
7. vlees en vleeswaren	60	52	135	9	—	11	1	6	1,6	0,05	—	0,10	0,11	1,6	—	
8. spek		6	40	1	—	4	—	0	0,1	—	—	0,02	0,01	0,1	—	
9. vis	35	11	15	2	—	1	—	7	0,2	—	—	0,01	0,02	0,4	0	
10. eieren (kip)	15	17	26	2	—	2	—	10	0,3	0,03	0,01	0,02	0,05	0	—	
11. bruin/regeringsbrood	450	285	630	—	23	4	125	51	6,6	—	—	0,40	0,23	4,6	—	
12. witbrood		157	399	—	14	3	79	55	2,4	—	—	0,17	0,11	1,3	—	
13. aardappelen	600	624	530	—	13	1	119	62	5,0	—	—	0,50	0,25	7,5	75	
14. margarine/braadvet	60	85	650	0	—	75	0	11	0,2	0,43	—	—	—	—	—	
15. groente	250	192	45	—	3	0	6	106	2,3	—	2,50	0,10	0,12	0,8	20	
16. tomaten		2	0	—	0	0	0	0	—	—	0,01	—	—	0	0	
17. sinaasappels		43	18	—	0	—	4	17	0,1	—	0,09	0,03	0,01	0,1	22	
18. aardbeien	100	3	1	—	0	—	0	1	—	—	—	—	—	0	2	
19. fruit (appel, banaan, kersen)		21	12	—	0	—	3	3	0,1	—	0,03	0,01	0,01	0,1	2	
20. peulvruchten	15	8	23	—	2	0	4	6	0,4	—	—	0,07	0,01	0,2	0	
21. bindmiddelen	20	18	61	—	2	0	13	4	0,3	—	—	0,03	0,01	0,2	—	
22. suiker	60	56	224	—	—	—	56	—	—	—	—	—	—	—	—	
23. zoet beleg, snoep, choc.		56	196	—	2	4	38	29	5,5	—	—	0,01	0,05	0,3	—	
24. pinda's, pindakaas		6	36	—	2	3	1	4	0,1	—	—	0,02	0,01	1,0	—	
25. gebak, ontbijtkoek, bisc.		34	129	—	2	4	21	13	0,5	—	—	0,01	0,01	0,2	—	
26. ijs		23	30	1	—	1	5	32	—	0,01	0,01	0,01	0,02	0	—	
27. vruchtenlimonade		12	4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
27. bier		1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
totaal			3692	48	63	137	510	1543	26,7	0,78	2,80	1,75	2,37	19,2	125	
norm *)			3200	50	35	100	475	1200	15,0	0,45	2,40	1,50	2,0	15,0	75	

*) volgens Commissie Voeding en Landbouwpolitiek, 1959

Vergelijking gemiddelde samenstelling dagmenu van 15-jarige ambachtsscholieren te Leiden met de norm *)

voedingsmiddelen	aanbev. hoeveelh. per dag in g of ml	dagverbr. in g of ml	gemiddelde gebruikte hoeveelheid voedingsmiddelen per dag berekend in nutriënten													
			cal.	drl. E g	pl. E g	Vet g	Kh g	Ca mg	Fe mg	Vit. A mg	Caro- teen mg	Thi- amine mg	Ribo- flavine mg	Nic. z. amide mg	Vit. C mg	
1. melk (gestand.), yoghurt	750	673	363	22	—	17	31	808	0,7	0,17	0,10	0,20	1,14	0,7	—	
2. volle melk		32	20	1	—	1	2	38	—	0,01	0,01	0,01	0,05	0	1	
3. karnemelk		129	39	4	—	1	5	142	0,1	—	—	0,04	0,19	0,1	—	
4. room 40%, koffiemelk 10%		3	8	0	—	1	0	3	—	0,01	—	—	—	0	—	
5. kaas	30	45	131	12	—	9	0	343	0,2	0,11	0,06	0,01	0,10	0,1	1	
6. vlees en vleeswaren	60	55	143	9	—	11	1	7	1,7	0,05	—	0,11	0,12	1,7	—	
7. spek	35	6	40	1	—	4	—	0	0,1	—	—	0,02	0,01	0,1	—	
8. vis		18	25	3	—	1	—	11	0,3	—	—	0,01	0,03	0,7	0	
9. eieren (kip)		15	27	2	—	2	—	11	0,4	0,03	0,01	0,02	0,05	0	—	
10. bruin/regeringsbrood		450	544	—	20	3	108	44	5,7	—	0,01	0,34	0,20	3,9	—	
11. witbrood	600	257	653	—	23	5	129	90	3,9	—	—	0,28	0,18	2,1	—	
12. aardappelen		637	542	—	13	1	121	64	5,1	—	—	0,51	0,26	7,6	76	
13. margarine/braadvet		90	689	1	—	79	0	12	0,2	0,45	—	—	—	—	—	
14. groente		201	47	—	3	0	7	111	2,4	—	2,61	0,10	0,12	0,8	24	
15. tomaten	100	7	1	—	0	0	1	—	—	0,04	—	—	0	1	—	
16. sinaasappels		43	18	—	0	4	17	0,1	—	0,09	0,03	0,01	0,1	22	—	
17. aardbeien		8	2	—	0	1	2	—	—	0,01	—	0,01	0	5	—	
18. fruit (appel, banaan, kersen)		28	16	—	0	—	4	4	0,1	—	0,04	0,01	0,01	0,1	3	—
19. peulvruchten	15	17	—	1	0	3	5	0,3	—	—	0,05	0,01	0,1	0	—	
20. bindmiddelen	20	74	—	2	0	16	5	0,4	—	—	0,04	0,01	0,3	—	—	
21. suiker	60	236	—	—	—	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
22. zoet beleg, snoep, choc.	15	50	175	—	2	4	34	26	4,9	—	—	0,01	0,05	0,3	—	
23. pinda's, pindaakaas		6	36	—	2	3	1	4	0,1	—	—	0,02	0,01	1,0	—	—
24. gebak, ontbijtkoek, bisc.		34	129	—	2	4	21	13	0,5	—	—	0,01	0,01	0,2	—	—
25. ijs		27	36	1	—	1	5	38	—	0,01	0,01	0,01	0,03	0	—	—
26. vruchtenlimonade	15	5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
27. bier	1	0	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
totaal		4016	56	68	147	553	1799	27,1	0,84	2,98	1,83	2,55	19,9	134	—	
norm *)		3200	50	35	100	475	1200	15,0	0,45	2,40	1,50	2,0	15,0	75	—	

*) volgens Commissie Voeding en Landbouw, 1950

*) volgens Commissie Voeding en Landbouwpolitiek, 1959

voedingsmiddelen	aanbev. hoeveelh. per dag in g of ml	dagverbr. in g of ml	gemiddelde gebruikte hoeveelheid voedingsmiddelen per dag berekend in nutriënten														
			cal.	drl.	E	pl.	E	Vet	Kh	Ca	Fe	Vit. A	Caro- teen	Thi- amine	Ribo- flavine	Nic. z. amide	Vit. C
1. melk (gestand.), yoghurt	750	714	386	24	—	—	—	18	33	857	0,7	0,18	0,11	0,21	1,21	0,7	—
2. volle melk		5	3	0	—	—	—	0	0	6	—	—	—	—	0,01	0	0
3. karnemelk		66	20	2	—	—	—	0	2	73	0,1	—	—	0,02	0,10	0,1	0
4. room 40%, koffiemelk 10%																	
5. kaas	30	4	10	0	—	—	—	1	0	4	—	0,01	0,01	—	0,01	0	—
6. vlees en vleeswaren	70	44	128	12	—	—	—	9	0	335	0,2	0,11	0,06	0,01	0,10	0	0
7. spek		56	146	9	—	—	—	12	1	7	1,7	0,05	—	0,11	0,12	1,7	—
8. vis	35	4	27	0	—	—	—	3	—	0	—	—	—	0,01	—	0,1	—
9. eieren (kip)	15	16	22	3	—	—	—	1	—	10	0,2	—	—	0,01	0,03	0,6	0
10. bruin/regeringsbrood	625	23	35	3	—	—	—	3	3	14	0,5	0,04	0,01	0,02	0,07	0	—
11. witbrood		273	515	—	—	—	—	3	103	42	5,4	—	—	0,33	0,19	3,7	—
12. aardappelen	750	622	693	—	—	—	—	6	137	96	4,1	—	—	0,30	0,19	2,2	—
13. margarine/braadvet	65	96	529	—	—	—	—	12	118	62	5,0	—	—	0,50	0,25	7,5	75
14. groente	300	211	734	1	—	—	—	85	0	13	0,2	0,48	—	—	—	—	—
15. tomaten		8	49	—	—	—	—	0	7	116	2,5	—	2,74	0,11	0,13	0,8	25
16. sinaasappels		35	15	—	—	—	—	0	0	1	—	—	0,05	—	—	0	1
17. aardbeien	100	13	4	—	—	—	—	0	4	14	0,1	—	0,07	0,02	0,01	0,1	18
18. fruit (appel, banaan, kersen)				—	—	—	—	—	1	4	0,1	—	0,01	—	0,01	0	8
19. peulvruchten	20	27	16	—	—	—	—	—	4	4	0,1	—	0,04	0,01	0,01	0,1	3
20. bindmiddelen	20	4	11	—	—	—	—	0	2	3	0,2	—	—	0,03	—	0,1	0
21. suiker	70	20	68	—	—	—	—	0	14	5	0,4	—	—	0,04	0,01	0,2	—
22. zoet beleg, snoep, choc.		59	236	—	—	—	—	—	59	—	—	—	—	—	—	—	—
23. pinda's, pindakaas		53	186	—	—	—	—	2	36	27	5,2	—	—	0,01	0,05	0,3	—
24. gebak, ontbijtkoek, bisc.		5	30	—	—	—	—	1	1	3	0,1	—	—	0,02	0,01	0,8	—
25. ijs		34	129	—	—	—	—	4	21	13	0,5	—	—	0,01	0,01	0,2	—
26. vruchtenlimonade		29	38	1	—	—	—	1	6	41	—	0,01	—	0,02	0,03	0	—
27. bier		24	8	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
		2	0	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
totaal			4039	55	66	154	551	1750	27,3	0,88	3,11	1,79	2,55	1,92	2,55	19,2	130
norm *)			3800	55	35	125	560	1200	15,0	0,45	2,40	1,50	2,0	15,0	2,0	15,0	75

*) volgens Commissie Voeding en Landbouwpolitiek, 1959

Vergelijking gemiddelde samenstelling dagmenu van 17/18-jarige ambachtsscholieren te Leiden met de norm *)

voedingsmiddelen	aanbev. hoeveelh. per dag in g of ml	dagverbr. in g of ml	gemiddelde gebruikte hoeveelheid voedingsmiddelen per dag berekend in nutriënten												
			cal.	drl. E	pl. E	Vet	Kh	Ca	Fe	Vit. A	Caro- teen	Thi- amine	Ribo- flavine	Nic. z. amide	Vit. C
1. melk (gestand.), yoghurt	750	768	415	25	—	19	35	922	0,8	0,19	0,12	0,23	1,31	0,8	—
2. volle melk		62	38	2	—	2	3	74	0,1	0,03	0,01	0,02	0,11	0,1	1
3. karnemelk		55	17	2	—	0	2	61	0,1	—	—	0,02	0,08	0,1	0
4. room 40%, koffiemelk 10%		5	13	0	—	1	0	5	—	0,02	0,01	—	0,01	0	—
5. kaas	30	43	125	12	—	9	0	328	0,2	0,10	0,06	0,01	0,10	0	0
6. vlees en vleeswaren	70	73	190	12	—	15	2	9	2,3	0,07	—	0,15	0,15	2,3	—
7. spek	35	4	27	0	—	3	—	0	—	—	—	0,01	—	0,1	—
8. vis		16	22	3	—	1	—	10	0,2	—	—	0,01	0,03	0,6	0
9. eieren (kip)		15	18	2	—	2	—	11	0,4	0,03	0,01	0,02	0,05	0	—
10. bruin/regeringsbrood		625	274	2	—	4	121	49	6,3	—	—	0,38	0,22	4,4	—
11. witbrood	750	250	635	—	23	5	125	88	3,8	—	—	0,28	0,18	2,0	—
12. aardappelen		684	581	—	22	1	130	68	5,5	—	—	0,55	0,27	8,2	82
13. margarine/braadvet		65	100	1	14	88	0	13	0,2	0,50	—	—	—	—	—
14. groente		300	207	48	3	0	7	114	2,5	—	2,69	0,10	0,12	0,8	25
15. tomaten	100	9	2	—	0	0	0	1	—	0,05	0,01	—	—	0,1	1
16. sinaasappels		37	16	—	0	—	4	15	0,1	—	0,07	0,02	0,01	0,1	19
17. aardbeien		14	4	—	0	—	1	4	0,1	—	0,01	—	0,01	0	8
18. fruit (appel, banaan, kersen)		25	15	—	0	—	4	3	0,1	—	0,04	0,01	0,01	0,1	3
19. peulvruchten	20	5	14	—	1	0	2	4	0,3	—	—	0,04	0,01	0,1	0
20. bindmiddelen	20	18	61	—	2	0	13	4	0,3	—	—	0,03	0,01	0,2	—
21. suiker	70	66	264	—	—	—	66	—	—	—	—	—	—	—	—
22. zoet beleg, snoep, choc.	23.	54	189	—	2	4	36	28	5,3	—	—	0,01	0,05	0,3	—
23. pinda's, pindakaas		6	36	—	2	3	1	4	0,1	—	—	0,02	0,01	1,0	—
24. gebak, ontbijtkoek, bisc.		42	159	—	3	5	25	16	0,7	—	—	0,01	0,01	0,3	—
25. ijs		21	28	1	—	1	4	29	—	0,01	—	0,01	0,02	0	—
26. vruchtenlimonade	27.	26	8	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
27. bier		23	5	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
totaal	norm *)		4310	60	72	163	584	1861	29,4	0,95	3,06	1,94	2,77	21,6	139
norm *)			3800	55	35	125	560	1200	15,0	0,45	2,40	1,50	2,0	15,0	75

*) volgens Commissie Voeding en Landbouwpolitiek, 1959

NUTRITION OF MALE ADOLESCENTS

A nutrition survey of pupils of a lower technical school

LIST OF TABLES

	pag.		pag.
1. Number of lower technical schools and their pupils	8	16. Mean calorie requirements for B.M.R. according to age	68
2. Age distribution of pupils interviewed	15	17. Annual height and weight increment of male adolescents	69
3. Pupils interviewed according to home residence	16	18. Calculation of daily calorie requirements for growth	70
4. Pupils interviewed according to social class	22	19. Calorie requirements needed for average daily activity	71
5. Education of parents	23	20. Calorie pattern	73
6. Mean number of children and persons per family according to home residence	24	21. Comparison of mean calorie intake, calculated calorie requirements and Dutch recommended allowances	74
7. Average daily activities during a full schoolday	26	22. Calorie intake of pupils interviewed in % of the recommended allowances for 25 years old labourers	76
8. Mean number of hours of sleeping	27	23. Mean intake of the most important foods and their calorie equivalent according to age	79
9. Mean height and weight according to age	33	24. Percentage distribution of calories from the most important foods according to age	80
10. Mean haemoglobin values according to age	38	25. Nutrients in cal% for male adolescents	81
11. Trend of annual consumption of some food products in the Netherlands	48	26. Nutrients in cal% for different ages (δ)	82
12. Nutritional value of 750 ml milk in the diet of male adolescents	50	27. Mean protein intake with regard to the recommended allowances according to age	90
13. Daily milk intake of pupils of the L.T.S. at Leyden and Veen- dam and of juvenile industry workers at Almelo by five consumptionclasses	51	28. Contribution of animal protein to the intake of total protein according to age	91
14. Daily intake of potatoes according to age by five consumption- classes	59	29. Intake of protein per kg body- weight according to age	98
15. Daily intake of margarine and frying fat according to age by two consumptionclasses	60		

	pag.		pag.
30. Contribution of proteins to the total intake of calories according to age	98	34. Intake of thiamine per 1000 cal. supplied by carbohydrates and proteins according to age by five classes	115
31. Contribution of fat to the total intake of calories according to age	102	35. Contribution of the most important foods to the costprice of the mean every-day menu .	127
32. Contribution of carbohydrates to the total intake of calories according to age	105	36. Nutrition-value of the mean menu of 15-years old pupils by six costprice classes	128
33. Intake of calcium by consumption of milk	108		

LIST OF GRAPHS

	pag.		pag.
1. Schoolattendance of adolescent boys	10	18. Calorie intake by seven consumptionclasses	77
2. Frequency distribution of size of family	25	19. Contribution to the calorie intake of the most important products	81
3. Comparison of mean growth curves of adolescents in the nutrition survey and male Dutch adolescents	31	20. Contribution of the most important foods to the intake of protein	92
4. Comparison of mean growth curves of adolescents in the nutrition survey and pupils of a grammar school	32	21. Intake of animal proteins according to age by seven consumptionclasses	93
5. Scatter diagram of height	34	22. Contribution of milk and cheese to the intake of animal proteins according to age	94
6. Scatter diagram of weight	35	23. Intake of plant-proteins according to age by seven consumptionclasses	96
7. Daily milk intake by three consumptionclasses	51	24. Contribution of bread and potatoes to the intake of plant-proteins according to age	97
8. Daily cheese intake by three consumptionclasses	52	25. Intake of fat according to age by seven consumptionclasses	100
9. Daily meat(s) intake by three consumptionclasses	53	26. Contribution of the most important foods to the intake of fat	101
10. Daily fish intake by four consumptionclasses	54	27. Intake of carbohydrates according to age by seven consumptionclasses	103
11. Daily intake of egg by four consumptionclasses	56	28. Contribution of the most important foods to the intake of carbohydrates	104
12. Daily intake of bread by three consumptionclasses	57	29. Intake of calcium according to age by seven consumptionclasses	106
13. Daily intake of vegetables by five consumptionclasses	61	30. Contribution of the most important foods to the intake of calcium	108
14. Daily intake of sugar by six consumptionclasses	63	31. Intake of iron according to age by seven consumptionclasses	110
15. Daily intake of sweets by six consumptionclasses	64		
16. Daily intake of cake and biscuits by five consumptionclasses	64		
17. Calorie pattern of the Dutch recommended allowances for males of different ages	74		

	pag.		pag.
32. Contribution of the most important foods to the intake of iron	111	35. Contribution of the most important foods to the intake of riboflavine	117
33. Intake of thiamine according to age by seven consumptionclasses	114	36. Contribution of the most important foods to the intake of niacin	118
34. Contribution of the most important foods to the intake of thiamine	116	37. Contribution of the most important foods to the intake of vitamin C by season	120

SUMMARY

I. THE LOWER TECHNICAL SCHOOL

A description of the Lower Technical School (L.T.S.) precedes the nutrition survey proper in order to give an impression of the school background. First the growth of this form of education is demonstrated statistically. In 1900 the Netherlands possessed 21 lower technical schools; in 1959 nearly 260. With the growth of industrialization the demand for this form of education is steadily increasing. The number of pupils has grown in half a century from 3,200 to 90,000.

In 1900 1% of all boys between the ages of 13 to 18 attended a lower technical school, in 1959 this percentage had risen to 16. Nearly three quarters of the lower technical school population consist of pupils below school leaving age; of all the 13 to 14 year old boys 20–25% attend a L.T.S.

Education at the L.T.S. was revised after the second world war. Beside the technical training more attention was given to general education. An orientating form precedes the training for a specific trade. The forms for the general (and specialised) metal trades comprise over a half of all pupils, carpentry one third to a quarter while bricklaying and painting each amount to barely a tenth.

The school program is relatively heavily burdened. In the training for a trade 40 hours a week are planned. Half of the lessons consist of practical work. The holidays are shorter than at other secondary schools.

In spite of a rigorous entrance selection about 20% of the pupils are not advanced to the next form. 5–10% of the candidates fail their final examination.

A review of the health care of the L.T.S. forms the final part of this chapter. The nutrition survey was carried out against the background of the general medical examination, which has been performed during a number of years at the L.T.S. in Leiden.

II. THE METHOD OF THE NUTRITION SURVEY

The nutrition survey was carried out between the 15th of April and the 15th of July 1958. From the 13–16 age groups of pupils 70 boys were selected for the survey at random from each year group. The 17 to 18 year age groups were combined. Of this age group 62 pupils were interviewed; about half of this number were pupils of the evening school. Altogether 342 pupils were interviewed.

It was decided, after a critical description of the various methods, that the "dietary-history" method was suitable for this survey. By personal questioning – about each meal separately and about between meal snacks – an insight was obtained into the individual pattern of food intake. As an aid for the estimation of quantities photographs, models and measures were used.

Calculations were based on the foodstuffs in ready to eat form. The average

weights of several foods were assumed. Combinations were made of similar food products. The nutrient composition of various foods were calculated with the aid of the Netherlands Food Value Table 1957.

III. RELIABILITY OF THE INTERVIEW

In order to estimate the reliability of the interviews two checks were carried out. One took place during the interview itself. After being questioned about the meals separately the subject was requested to state the total daily consumption of various food products (such as bread, milk, the number of slices of bread and cheese etc.). The questioner can then simply calculate whether both statements agree. As a second check a number of mothers of 16 year old pupils were questioned about family food consumption in general and about the food consumption of the son in question. The conclusion can be drawn from both checks that the technique used gives a good insight into the daily food consumption and the caloric and nutrient values calculated from it.

IV. ENVIRONMENT AND LIVING CONDITIONS

Over 85 percent of the lower technical school population is drawn from the (un)skilled working and lower middle classes. More than half of the fathers and over three quarters of the mothers have not attended any form of education after the primary school. A quarter of all fathers has attended a school for technical education. About 15% had had some general secondary education.

The average number of persons per family is 5.2 for interviewed pupils from Leiden and Oegstgeest and 6.4 for pupils from outside Leiden. In the families living in Leiden/Oegstgeest the number of rooms (including kitchen) per person is 1.1. For the pupils outside Leiden in the 13-15 age group this figure is 0.9 and for the 16-18 age group 1.0. An average of 2 persons to a bedroom is found in all age groups. About three quarters of the pupils sleep in a single bed. Housing is in general reasonable but not ideal.

Adolescents characteristically have an inconstant pattern of activity during the day. An analysis of the average daily activity during a full school day is given in table 7. This group of adolescents has a relatively heavily burdened school program. The lessons occupy 7 hours per full school day; half of these are practical (standing work).

The average duration of sleep was quite sufficient for all age groups.

From the child development point of view the factors discussed in this chapter (degree of prosperity, intellect, housing, schoolprogram) make a medical supervision of this group of adolescents (and therefore of lower technical school pupils in general) more than necessary.

V. MEDICAL EXAMINATION

A good three quarters of the pupils gave negative answers when questioned about spontaneous or specific complaints. The remaining pupils usually have vague complaints of short duration. Eleven boys complained of chronic cough.

Over 80% of the boys made a favourable impression clinically; 2% did not look at all well.

The average length and weight were above national standards, but below the average of the socio-economical upper layer in the neighbourhood of Leiden (fig. 3 and fig. 4).

Marked adiposity was found in over 2% of those examined while also over 2% of the boys were decidedly thin. In one of the nine adipose patients and in 3 of the 8 thin boys nutrition was inadequate at the time of examination.

According to the haemoglobin "normal curve" for adolescents (V.6.) 8 boys are suffering from anaemia. In 38 pupils (11%) subnormal Hb-values were found.

Caries dentium is very frequent. No less than 95% of the boys have carious elements at a superficial examination.

Abnormalities in posture (non-fixed back abnormalities) which can be caused by an insufficiency of the long back muscles, were frequently found. An abnormality in posture was demonstrated to a greater or lesser degree in one boy in three.

(Sub)clinical symptoms of deficiency were found in a few cases. A relation between these symptoms and nutrition is (and certainly not in this survey) not always equally clear.

Other abnormalities in which there is no direct connection with nutrition are summarized in V.10.

VI. THE DIET

The composition of the various meals is not quite adequate in many cases.

The larger part of those pupils interviewed ate a reasonable *breakfast*; 10% eat hardly any or no bread in the morning. Sweet spreads are eaten on over half the slices of bread, in over 2% plain bread is eaten. At breakfast three quarters of the pupils drink tea and only one third milk.

The *second bread meal* is eaten by nearly three quarters of those interviewed, during the midday break. In 70% the bread is eaten with a combination of cheese, meat products and sweet spreads. Only 3% have only sweet spreads at lunch on their bread. Over 70% drink milk with this meal.

Half the pupils eat meat 5-7 times weekly with warm meals. A milk dish is eaten as a dessert 1-3 times a week in about 20% of pupils, 4-7 times in about 75%. Over 5% never have a milk dish with the warm meal.

Between meals the morning snack is favoured by most ($\frac{2}{3}$ of those questioned) next the afternoon snack ($\frac{1}{4}$ of those questioned). In the evening they mainly drink coffee. About 15% of the pupils eat one or more slices of bread during the evening.

VII. FOODS

In a general survey of the annual Netherlands consumption figures of various foods per head from the second world war up to 1959, with as an indexfigure the average consumption in the years 1936/'38 (table 11), a change in the pattern of eating during these years can be plainly ascertained. The consequences of this change have been described.

The average *milk* consumption of the technical school pupils who were interviewed lies between 725 and 885 ml. daily. An increase in milk consumption is found with increasing age. Of all the technical school pupils

questioned over half drink more than the recommended 750 ml. of milk daily; about 20% consume less than half a litre. The average amount of *cheese* varies from 30–45 g. a day. An increase with age can also be seen here. At all ages 40–65% eat at least 30 g. of cheese daily. The survey also proves that low milk consumption is not compensated by eating more cheese.

The average consumption of *meat and meat products* increases with age from about 50 g. to about 75 g. daily. The intake of *fish* is low; the daily average for all ages amounts to about 15 g. Nearly half the pupils eat no fish at all. Only 10% consume at least the recommended amount (35 g. daily). On an average this group of adolescents eats 3–4 *eggs* weekly. About 15% never eat eggs at all.

The *bread* intake increases with age from 400 to 500 g. daily. The greater part of those questioned eat more than 10 slices of bread daily. In all age groups 20–25% eat only brown bread or government bread¹⁾; an equally large number only eats white bread. For over three quarters of the pupils brown or government bread appear daily on the diet.

The average consumption of *potatoes* increases with age from about 550 to about 700 g. daily. Potatoes come in the third place as a source of calories for all age groups.

The consumption of *margarine and frying-fat* (in a proportion of 6 : 1) increases from 13 to 18 years from an average of 75 to 100 g. daily. Of the 13 year age group 14%, of the 17–18 year group 48% consume over 100 g. of fat daily (table 15). There is a certain relation between the increasing intake of bread, potatoes and margarine/frying-fat with increasing age. Every slice of bread and every potato more means an increased consumption of margarine (and frying-fat).

For all ages the average intake of *vegetables* is around 200 g., of *fruit* 70–85 g. daily. These quantities are somewhat less than recommended.

For a survey of the average intake of flour, sugar, sweets, sweet spreads, pastries, cake, biscuits, ice and drinks the reader is referred to supplement III.

The average food consumption of a group of adolescents from Veendam (technical school pupils) and Almelo (juvenile factory workers) was compared with the Leiden survey. The composition of these two groups of adolescents is described in II.4.

VIII. CALORIES

The calorie requirements of this group of adolescents was calculated by means of biometrical measurements (length/weight) and data from literature. This is preceded by a description of the necessary amount of calories for basal metabolism, activity, specified dynamic action and loss through excreta. This calculated requirement amounts to 3100–3300 cal. for the 13–14 and 3600–3800 cal. for the 15–16 year age group daily. (The activity pattern of the 17–18 year group was not determined, therefore the calorie requirement of this group was not calculated.) The recommended quantity for the Netherlands adolescent is 3200 cal. for the 13–15 year age group and 3800 for the 16–18 year age group daily.

¹⁾ Government bread is made from flour of 80% extraction.

The caloric value of the diets was calculated with the aid of the Atwater factors (4.0, 4.0, 9.0 for 1 g. protein, carbohydrate and fat respectively). The average daily calorie intake amounts to 3500 cal. for the 13 year, 3720 cal. for the 14 year, 4040 cal. for the 15 year, 4070 for the 16 year and 4340 for the 17/18 year age groups. The average calorie intake lies above both the calculated and the recommended quantities. 60–85% of the 13–15 year, 60–70% of the 16 and 17/18 year age groups having a higher calorie intake than recommended, for the calculated requirements this figure is 65–70% of the younger and 60% of the 16 year age group.

A "translation" of the food products into calories shows that bread is the most important source of calories (about 30% of the total calorie intake). Margarine/frying-fat comes in the second (about 18%), potatoes in the third (about 13%) and milk in the fourth place (about 10%). Bread, potatoes, margarine, sweet spreads, pastries and sugar together contribute $\frac{3}{4}$ of the total caloric intake.

The calories of the average diets in all age groups are supplied for 12% by proteins, for 33% by fats and for 55% by carbohydrates.

IX. NUTRIENTS

In this chapter a review is given of the normal intakes, which are still more or less arbitrary for many nutrients. This norm can not be seen as an exact division between adequate and inadequate nutrition. Special attention was focused on the contribution of calorie giving nutrients to the total calorie supply (cal%). With certain proportions of foodstuffs a diet is obtained, which is favourable for the resorption of all nutrients.

Of all calculated nutrients the average quantities absorbed at each age and the recommended quantities are set out in appendix III.

The *protein* requirements of adolescents are extensively discussed. The average total protein consumption is 125–150% of the recommended amount (85–90 g. daily). Of the 13 year age group 90% exceed the norm; of the 17/18 age group 100%. All the same the contribution of proteins to the caloric supply is on an average not more than 12% (12–15 cal% is recommended). About half the boys have an intake of less than 12 cal%.

The average contribution of animal protein to the total protein intake is 45%, while 40–60% is recommended. Two thirds of the animal protein is supplied by milk and milk products. Dairy products determine the level of animal protein intake (fig. 22). By dividing the interviewed pupils into three groups according to milk consumption, it was shown that low milk consumption is not as a rule compensated by other animal protein intake.

The relatively higher consumption of „bulk foods" (bread and potatoes) by adolescents ensures an adequate intake of vegetable protein. This intake easily exceeds the (low) recommended amount (35 g.). The average consumption of vegetable protein of the 13 year age group is 61 g. rising gradually to 72 g. daily for the 17/18 year age group.

The average *fat* intake increases by age from 125 g. for the 13 year to 165 g. for the 17/18 year age group. The contribution of fat to the caloric supply varies from 24 to 42% and is on an average around 33%. Margarine/frying-fat supply 50% of the total fat consumption.

The average intake of *carbohydrates* increases by age from 500 to 600 g. daily. About 75% of all pupils has an intake of 400 to 700 g. daily. The contribution of carbohydrates to the total calorie intake varies from 45—65 cal%, with an average of 55 cal%. Bread and potatoes account for nearly $\frac{2}{3}$, together with sugar for $\frac{3}{4}$, of the total carbohydrate intake.

The average *calcium* content of the food increases with age from about 1500 to about 1850 mg. daily. The ample calcium intake indicates a fair milk and cheese consumption. Both these products contribute $\frac{3}{4}$ of the total calcium intake. Of the low milk consumers (<500 ml. daily) over $\frac{2}{3}$ do not receive the recommended amount of calcium (1200 mg. daily).

The average *iron* content of the food increases with age from 25 to 30 mg. daily. Only 2% do not receive the recommended quantity of 15 mg. daily. The carbohydrate rich foods, like bread, potatoes, sweet spreads and such, are the sources of 75% of the total iron intake.

The average intake of *vitamin A* increases with age from 0.7 to 0.9 mg. daily and is well over the recommended amount for all ages. The vitaminized margarine contributes nearly half the total intake.

An analysis of the β -*carotene* consumption is of little practical value for this survey, as the β -carotene intake shows large variations in the months in which the interviews were held owing to the changing variety of vegetables available.

The average intake of *thiamin* varies between 0.8 and 3.4 mg. daily, mainly depending on the bread and potato consumption. Of all those pupils interviewed $\frac{1}{3}$ did not receive the recommended amount of 0.6 mg. per 1000 cal. from carbohydrates and proteins.

When the loss of *riboflavin* through exposition to daylight is left out of account, the 13 year age group has on an average an intake of 2.3 mg. and the 17/18 age group of 2.8 mg. daily.

With the same restrictions, milk and cheese contribute over half this intake of riboflavin; bread and potatoes a quarter.

The average intake of *nicotinic acid* (*amide*) is quite sufficient for all age groups.

The time of the year in which the survey was carried out makes an estimation of the *vitamin C* content of the average diet difficult. As long as old potatoes were eaten more than about 60% did not receive the recommended amount of 75 mg. Half way through the survey new potatoes became available. The diet with new potatoes contained 2—2 $\frac{1}{2}$ times as much vitamin C as with old potatoes, with which the average intake was barely sufficient (75—85 mg. daily). New potatoes contribute $\frac{2}{3}$ part of the total intake of vitamin C; old potatoes $\frac{1}{3}$ part.

Owing to the vitaminization of margarine the *vitamin D* intake during the survey was quite adequate, but it is becoming insufficient now that the vitamin D content is being reduced from 20 I.U. to 3 I.U. per gramme.

X. COSTS OF THE DAILY FOOD CONSUMPTION

For calculating the costs of the diets of the Leiden technical school pupils the food prices in Leiden shops at the time of the survey (1958) were used.

For seasonal articles and articles in different qualities the lowest price was calculated as much as possible.

The costs of the average diets total over Hfl. 1.70 (3/2 d.) for the 13 year age group over Hfl. 2.10 (4/- d.) for the 17/18 year group daily. The costs for the other age groups lie in between these figures. Milk and milk products make up about 25% of the total daily costprice or 40–50 cents (9 d.–11 d.) for all age groups; the costs of all animal products together amount to about 45%. The costs of coffee, tea, fruit drinks and ice cream have been left out, also indirect costs like fuel.

The relatively simple diet of the adolescent therefore costs on an average around Hfl. 2.— (3/9 d.) daily.

CONCLUSION

1. The *average* diet of the pupils of the L.T.S. in Leiden can be considered very satisfactory. *Individual* assessment of the diets, however, shows that there is much room for improvement in the daily diet of this group of adolescents.

2. An inquiry into some social backgrounds shows that this group must be considered as belonging to the socio-economical middle layer. Cumulation of factors such as the rather weak economic position, moderate intellect, the limited intellectual family relations and others, necessitate an organized medical care for this group. This care should be more extensive than the care for an adequate diet only.

3. The medical examinations show that the interviewed pupils do not suffer from manifest nutritional deficiencies, with the possible exception of fluor deficiency. The frequency of subclinical deficiency symptoms, the cause of which cannot always be attributed to insufficient diets, is relatively low.

4. The fact that the average height and weight of the L.T.S. pupils lies beneath the average values of a social upper layer makes it reasonable to suppose that the nutrition of the group in question has not been sufficient for a maximum development of the genetical growth potential.

5. The composition of the individual meals merits attention.

6. The individual intake of various foodstuffs leaves room for improvement. This is especially true for protective foods such as milk, cheese, fish, brown bread, vegetables and fruit.

7. The total caloric intake is as a rule adequate. The composition of the calorie supplying nutrients, however, is in many cases unsatisfactory. For about 50% of the pupils the contribution of proteins to the total calorie intake is less than 12% (12–15 cal% are recommended).

8. Many diets show a shortage of proteins, especially animal proteins. The fat consumption is everywhere adequate, the same holds true for the carbohydrate intake.

9. The calcium content of the diet is — just as the protein content — strongly influenced by the milk consumption. A parallel exists between the calcium intake (and protein intake) on the one hand and milk and cheese consumption on the other.

10. The intake of iron is quite adequate. Anaemic and subnormal haemoglobin values in this group of boys (2.5% and 11% respectively) should be attributed to other deficiencies than a shortage of iron in the diet. Special attention should be paid in this respect to the protein consumption.

11. In only a few pupils does the intake of the various vitamins demand special attention. It is important to keep an eye on the thiamin intake owing to the continually increasing annual consumption of refined carbohydrates, which development makes a thiamin deficiency not unthinkable. The consumption of potatoes causes the vitamin C intake to be (quite) adequate during the period of July to February. In spring, however, an extra supply can be considered in some cases.

12. The costs of an adequate diet for adolescents amount to Hfl. 1.75 to Hfl. 2.— (3/3 d. to 3/10 d.) daily. For the socio-economical middle layer this means a heavy burden on the family budget.

SIEB SANTEMA werd geboren te Tzummarum in 1926. Hij bezocht de Rijks H.B.S. te Harlingen en legde aan de Rijksuniversiteit te Groningen in 1955 het artsexamen af. Tijdens zijn medische studie was hij gedurende een jaar assistent aan het Bacteriologisch-Serologisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit te Groningen. Hij volgde een partiële opleiding aan de kinderklinieken te Basel en Groningen, waarna hij aan het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde te Leiden de cursus Gezondheidszorg en Preventieve Geneeskunde (met als vervolgcursus Kinderhygiëne en Schoolgezondheidszorg) volgde.

Van 1957—1961 was hij als wetenschappelijk medewerker werkzaam aan de afdeling Sociale Hygiëne van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde.

Op 1 januari 1961 werd hij benoemd tot directeur van de Provinciale Raad voor de Volksgezondheid in de Provincie Utrecht.

STELLINGEN

I.

Aan de voeding van adolescenten behoort in Nederland meer aandacht te worden geschonken.

II.

In de opleiding van medische studenten is (verbetering van het) onderwijs in de algemene, sociale en klinische voedingsleer zeer gewenst.

III.

Bij de behandeling van alimentaire anaemie bestaat een overwaardering voor de ijzertherapie.

IV.

De pokkenvaccinatie behoort vooraf te gaan aan de overige inenting bij de actieve immunisatie van zuigelingen.

V.

Het kleuterconsultatiebureau vormt zowel een integrerend deel van de preventieve somatische gezondheidszorg als van de preventieve geestelijke gezondheidszorg. De leiding van dit bureau behoort te berusten bij een kinderarts-hygiënist of een kinderhygiënist.

VI.

Audiometrisch- en visusonderzoek dienen kort voor de lagere schoolperiode te geschieden.

VII.

Onderzoek naar de progressie van myopie gedurende perioden van snelle groei (adolescentie), verdient uit oogpunt van „child development” alle aandacht.

(Gardiner, Lancet 1955, 2 : 952)

VIII.

Wetenschappelijk gefundeerde werkclassificatie voor hartpatiënten zal in een dringende behoefte voorzien.

IX.

Het nog steeds stijgend tekort aan verplegend personeel in de ziekenhuizen zal catastrofale vormen aannemen, indien niet op korte termijn maatregelen worden getroffen.

X.

Indien psychotherapie bij enuresis nocturna van oudere kinderen na 3—6 maanden geen enkel resultaat heeft geboekt, is het noodzakelijk een cystourethrographisch onderzoek te verrichten.

XI.

Het Staatstoezicht op de Volksgezondheid enerzijds en de Provinciale Raden voor de Volksgezondheid anderzijds, hebben elk hun eigen taak, welke taken bij een juiste uitvoering geen collisie behoeven op te leveren.

XII.

In het kader van het bevorderen van de volksgezondheid is het invoeren van een vijfdaagse werkweek met verlenging van de 8-urige werkdag, niet wenselijk.

